



AFSANEH JUNG

**Vergleichende stomatologische Untersuchungen an einer
perserzeitlichen Skelettserie aus Kāmid el-Lōz (Libanon)
und einer hellenistischen Skelettserie vom Kazartepe
bei Milet (Türkei)**

**INAUGURALDISSERTATION zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
des Fachbereichs Humanmedizin der Justus-Liebig-Universität Giessen**

édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung des Autors oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2006

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Author or the Publishers.

1st Edition 2006

© 2006 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen
Printed in Germany



VVB LAUFERSWEILER VERLAG
édition scientifique

STAUFENBERGRING 15, D-35396 GIESSEN
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890
email: redaktion@doktorverlag.de

www.doktorverlag.de

**Vergleichende stomatologische Untersuchungen an
einer perserzeitlichen Skelettserie aus Kāmid el-Lōz
(Libanon) und einer hellenistischen Skelettserie vom
Kazartepe bei Milet (Türkei)**

INAUGURALDISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Zahnmedizin
des Fachbereichs Medizin der
Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von

Afsaneh Jung (geb. Abedi)
aus Shiraz

Gießen 2006

Aus dem Anthropologischen Institut
Leiter: Prof. Dr. Manfred Kunter
des Fachbereichs Biologie
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Gutachter: Prof. Dr. M. Kunter
Gutachter: Prof. Dr. J. Meyle

Tag der Disputation: 29.11.2006

für

Ezzat, Frank und Christel

1	EINLEITUNG	4
2	ARCHÄOLOGISCHER ÜBERBLICK.....	8
2.1	Kāmid el-Lōz.....	8
2.2	Kazartepe bei Milet.....	10
3	UNTERSUCHUNGSMATERIALIEN	12
3.1	Kāmid el-Lōz.....	12
3.2	Kazartepe	13
3.3	Alters- und Geschlechtsbestimmung.....	14
3.3.1	Alters- und Geschlechterverteilung der Population Kāmid el-Lōz	15
3.3.2	Alters- und Geschlechterverteilung der Population Kazartepe	16
3.4	Erhaltungszustand der Kiefer	16
3.4.1	Kāmid el-Lōz.....	16
3.4.2	Kazartepe	17
3.5	Zahnpositionen.....	18
4	ERHEBUNGSMETHODEN	20
4.1	Nomenklatur der Zähne	21
4.1.1	Zahnschemata.....	21
4.1.2	Zahnflächen.....	23
4.2	Zahnstatus	24
4.3	Zahnstein	25
4.4	Abrasionen	27
4.5	Karies	31
4.5.1	Kariesintensität	33
4.5.2	Kariesfrequenz	34
4.6	Alveolarer Knochenabbau	36
4.7	Apikale Parodontopathien.....	38
4.8	Schmelzhypoplasien.....	40
4.9	Zahnmaße	42
4.10	Statistische Auswertungen	44

5	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	45
5.1	Kāmid el-Lōz.....	45
5.1.1	Zahnstatus.....	45
5.1.1.1	Zahnstatus der bleibenden Zähne	45
5.1.1.2	Zahnstatus der Milchzähne	48
5.1.2	Zahnstein.....	49
5.1.3	Abrasionen	55
5.1.3.1	Abrasionen der bleibenden Zähne	55
5.1.3.2	Abrasionen der Milchzähne	60
5.1.4	Karies	62
5.1.4.1	Karieslokalisation	63
5.1.4.2	Kariesgrad.....	64
5.1.4.3	Kariesintensität	67
5.1.4.4	Kariesfrequenz.....	68
5.1.5	Alveolarer Knochenabbau	69
5.1.6	Apikale Parodontopathien.....	74
5.1.7	Schmelzhypoplasien.....	77
5.1.8	Zahnmaße	81
5.1.9	Zahn- und Stellungsanomalien	83
5.2	Kazartepe	85
5.2.1	Zahnstatus.....	85
5.2.1.1	Zahnstatus der bleibenden Zähne	85
5.2.1.2	Zahnstatus der Milchzähne	86
5.2.2	Zahnstein.....	88
5.2.3	Abrasionen	93
5.2.3.1	Abrasionen der bleibenden Zähne	93
5.2.3.2	Abrasionen der Milchzähne	95
5.2.4	Karies	98
5.2.4.1	Karieslokalisation	99
5.2.4.2	Kariesgrad.....	100
5.2.4.3	Kariesintensität	102
5.2.4.4	Kariesfrequenz.....	103

5.2.5	Alveolarer Knochenabbau	104
5.2.6	Apikale Parodontopathien.....	108
5.2.7	Schmelzhypoplasien.....	110
5.2.8	Zahnmaße	113
5.2.9	Zahn- und Stellungsanomalien	114
6	DISKUSSION	116
6.1	Zahnstatus	116
6.2	Zahnstein	118
6.3	Abrasionen	123
6.4	Karies	131
6.5	Alveolarer Knochenabbau	140
6.6	Apikale Parodontopathien.....	143
6.7	Schmelzhypoplasien.....	146
6.8	Zahnmaße	152
7	VERGLEICHBARE BEFUNDE AUS DER TÄGLICHEN PRAXIS	154
8	ZUSAMMENFASSUNG / SUMMARY	163
9	LITERATURVERZEICHNIS	171
10	DANKSAGUNG.....	178
11	LEBENS LAUF.....	179

1 EINLEITUNG

Als Vorgeschichte werden die Zeitabschnitte bezeichnet, aus denen keine schriftlichen Dokumente überliefert sind. Im Gegensatz dazu kann über die Geschichte im engeren Sinne auf der Grundlage schriftlicher Quellen geforscht und berichtet werden. Diese beiden Zeitbegriffe der Menschheitsentwicklung werden durch die so genannte Frühgeschichte verknüpft. Sie gilt als Übergangsphase, die sowohl durch archäologische als auch durch historische Forschung gewonnene Aussagen zulässt.

Die Vorgeschichte beginnt mit ersten Überresten menschlicher Kultur vor ein bis zwei Millionen Jahren. Sie wird in das so genannte Dreiperiodensystem nach den jeweils kulturprägenden Werkstoffen in die Steinzeit, die Bronzezeit und die Eisenzeit unterteilt.

Die Lebensbedingungen änderten sich durch die Erwärmung nach der Eiszeit grundlegend. Den Menschen eröffneten sich neue Möglichkeiten und Gründe sesshaft zu werden: Über das Sammeln von Wildfrüchten und Getreide entwickelte sich eine produzierende Wirtschaftsweise mit Pflanzenanbau und Ernte von Getreide. Durch neue Techniken der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung wurden neue Jagdtechniken erschlossen, die Vogel- und Fischfang mit Netzen sowie die Jagd auf Kleinwild mit Hilfe von Pfeil und Bogen ermöglichten. Später kamen Viehzucht und Fleischproduktion hinzu. Die Nomadenhorden schlossen sich zu Stämmen zusammen. Aus Hütten wurden später Häuser. Somit wurden die Grundlagen für den sozialen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Zusammenschluss gelegt. Die sich herausbildende Differenzierung und Spezialisierung der einzelnen Stämme führte zu Tauschhandel und Transport ihrer Erzeugnisse. Soziale und gesellschaftliche Zusammenschlüsse sowie Kulturentwicklung wie Eheschließung und Körperbestattung gewannen zunehmend an Bedeutung (Gundel 1974, Gundel/Callies 1974, Wissen.de 2004).

Alle diese Fortschritte als Geschichte der Menschheit lassen sich durch archäologische und historische Forschungen nachweisen. Dabei sind die regionalen Unterschiede, geologische Bedingungen sowie kulturelle, religiöse und soziale Gesetzmäßigkeiten zu beachten und zu unterscheiden.

Eine Untersuchung historischer Materialien sagt vieles über Lebensweise, Essgewohnheiten, Nahrungszubereitung, Lebensstandard und unterschiedliche gesellschaftliche Zugehörigkeiten prähistorischer Populationen aus. Diese Informationen können helfen, Rückschlüsse auf die Entwicklung und Veränderung der Menschen und ihrer Lebensweisen in verschiedenen zeitlichen Zonen zu ziehen. Nicht zu vernachlässigen sind die anthropologischen Untersuchungen und Vergleiche der Skelettmaterialien früherer Bevölkerungen zur Bestimmung des Vorkommens und der Verbreitung bestimmter Krankheiten.

Aus zahnmedizinischer Sicht können historische Zahnmaterialien wertvolle Hinweise liefern, um Aussagen beziehungsweise Vermutungen zu bestätigen, dass direkte Verbindungen zwischen Nahrung, Nahrungszubereitung und Karies sowie zwischen mangelnder Mundhygiene und der Entstehung von marginalen Parodontopatien bestehen.

Die Grundlagen dieser Arbeit bilden zwei Skelettserien verschiedener Populationen der Eisenzeit (5. Jh. v. Chr. bis 1. Jh. n. Chr.) aus zwei Ländern. Kāmid el-Lōz war eine libanesisches landgestützte Siedlung mit einem mehr dörflichen Charakter, Kazartepe bei Milet (jetzige Türkei) eine seeorientierte hoch zivilisierte Siedlung (Kunter o. J.) (Abb. 1.1).



Das Ziel der Untersuchungen ist, festzustellen, ob aus zahnmedizinischer Sicht große Unterschiede zwischen den beiden Populationen bestehen, da Ernährungsgewohnheiten, Nahrungsangebote, Lebensstandard und geographische Standorte der beiden Siedlungen große Unterschiede aufweisen.

Nach der separaten Untersuchung der Zähne und Kiefer der einzelnen Populationen wurde eine Vergleichsarbeit mit dem Schwerpunkt Zahn- und Munderkrankungen sowie Zahnanomalien durchgeführt, um Rückschlüsse auf das Vorkommen verschiedener Erkrankungen dieser Populationen zu ziehen und die Ursachen zu erforschen. Dazu wurden die Befunde statistisch ausgewertet und mit den Ergebnissen anderer Studien verglichen.

2 ARCHÄOLOGISCHER ÜBERBLICK

2.1 KĀMID EL-LŌZ

Die Siedlung Kāmid el-Lōz liegt im südöstlichen Biqā, südlich der Straße von Beirut nach Damaskus, zwischen Libanon und Antilibanon (Abb. 2.1). Es handelte sich hierbei um einen der größten Siedlungshügel der Biqā; in dieser Siedlung liegen mehr als 30 Bauschichten von dörflichen und städtischen Siedlungen übereinander.

Eine vollständige Ausgrabung der oberen Schichten dieses Siedlungshügels, die aus dem eisenzeitlichen Gräberfeld aus dem 5. Jh. v. Chr. stammen, wurde seit 1963 durch das Institut für Vor- und Frühgeschichte und Vorderasiatische Archäologie der Universität des Saarlandes durchgeführt. Die menschlichen Überreste dieser Gräberfelder wurden dem Anthropologischen Institut der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Untersuchung zur Verfügung gestellt (Kunter 1977).

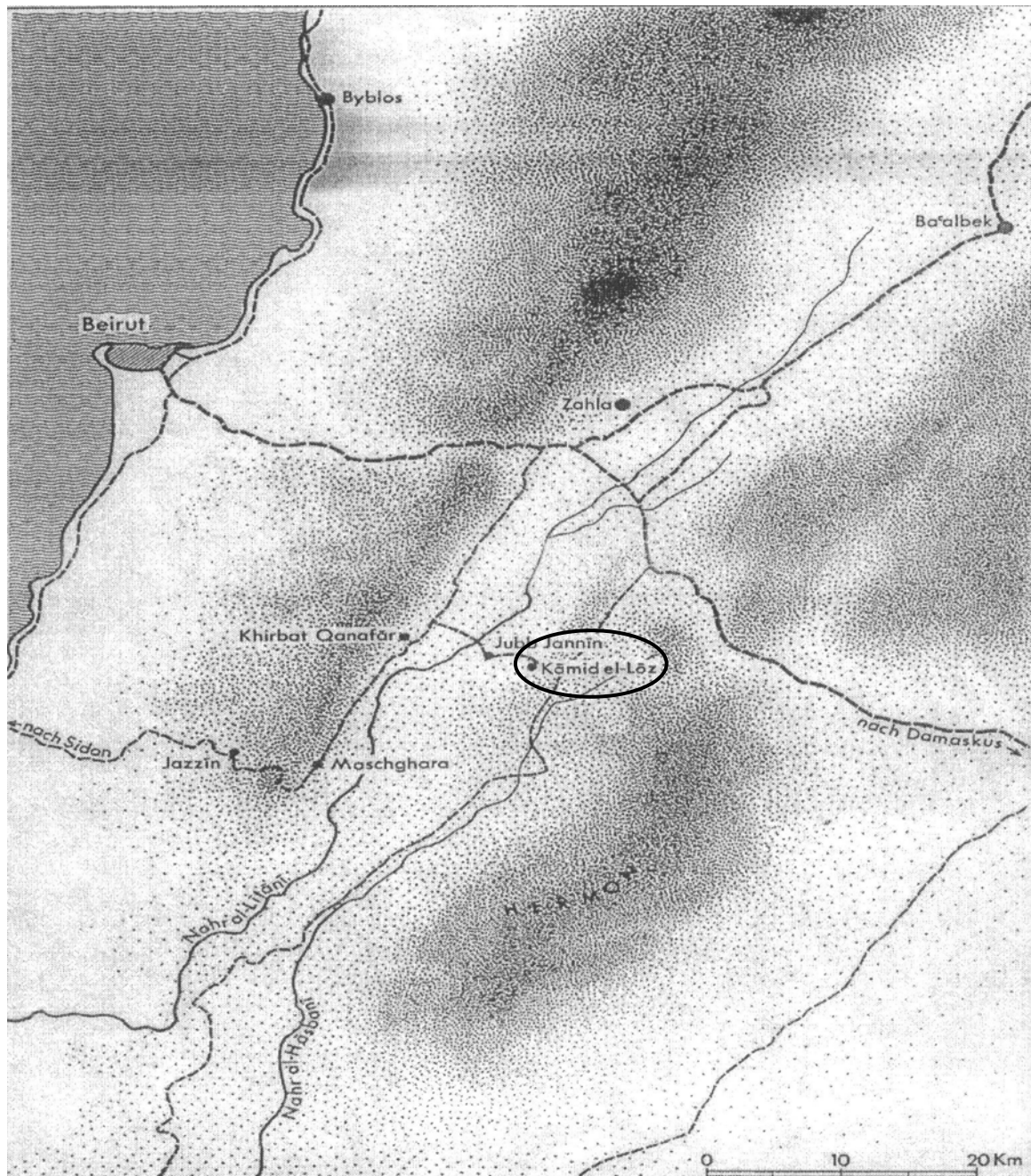
Die Zeitstellung des Friedhofes Kāmid el-Lōz wurde von Poppa geklärt. Ihm zufolge ist es sinnvoll, die Gräber auf dem nordwestlichen Teil des Siedlungshügels als perserzeitlicher Nordwestfriedhof zu bezeichnen und der eisenzeitlichen Nordostgruppe gegenüber zu stellen. Beide Gruppen bilden zusammen das eisenzeitliche Friedhofsgelände (Poppa 1978).

Die aus den Gräbern stammenden Fundstücke lassen keine Rückschlüsse auf einen besonderen Wohlstand der Bewohner zu. Landwirtschaft dürfte die Erwerbsgrundlage gewesen sein. Viele Lebensmittel wurden auf den umliegenden Feldern erwirtschaftet, Überschüsse könnten an die Küstenstädte geliefert worden sein. Was nicht in Kāmid el-Lōz erzeugt und hergestellt werden konnte, dürfte aus den näheren Dörfern und der Umgebung bezogen worden sein.

Die Arbeitsweise eines Handwerkers war einfach, es gab keine komplizierten Arbeitsgeräte. Es wurde mit den Händen gearbeitet, die Zähne wurden zum Festhalten des Werkstücks zur Hilfe genommen und dabei stark abgenutzt.

Insgesamt handelte es sich bei Kāmid el-Lōz um eine Siedlung mit dörflichem Charakter und keinen erkennbaren sozialen Differenzierungen (Hachmann/Penner 1999).

Abbildung 2.1: Lageplan Kāmid el-Lōz (Kunter 1977)



2.2 KAZARTEPE BEI MILET

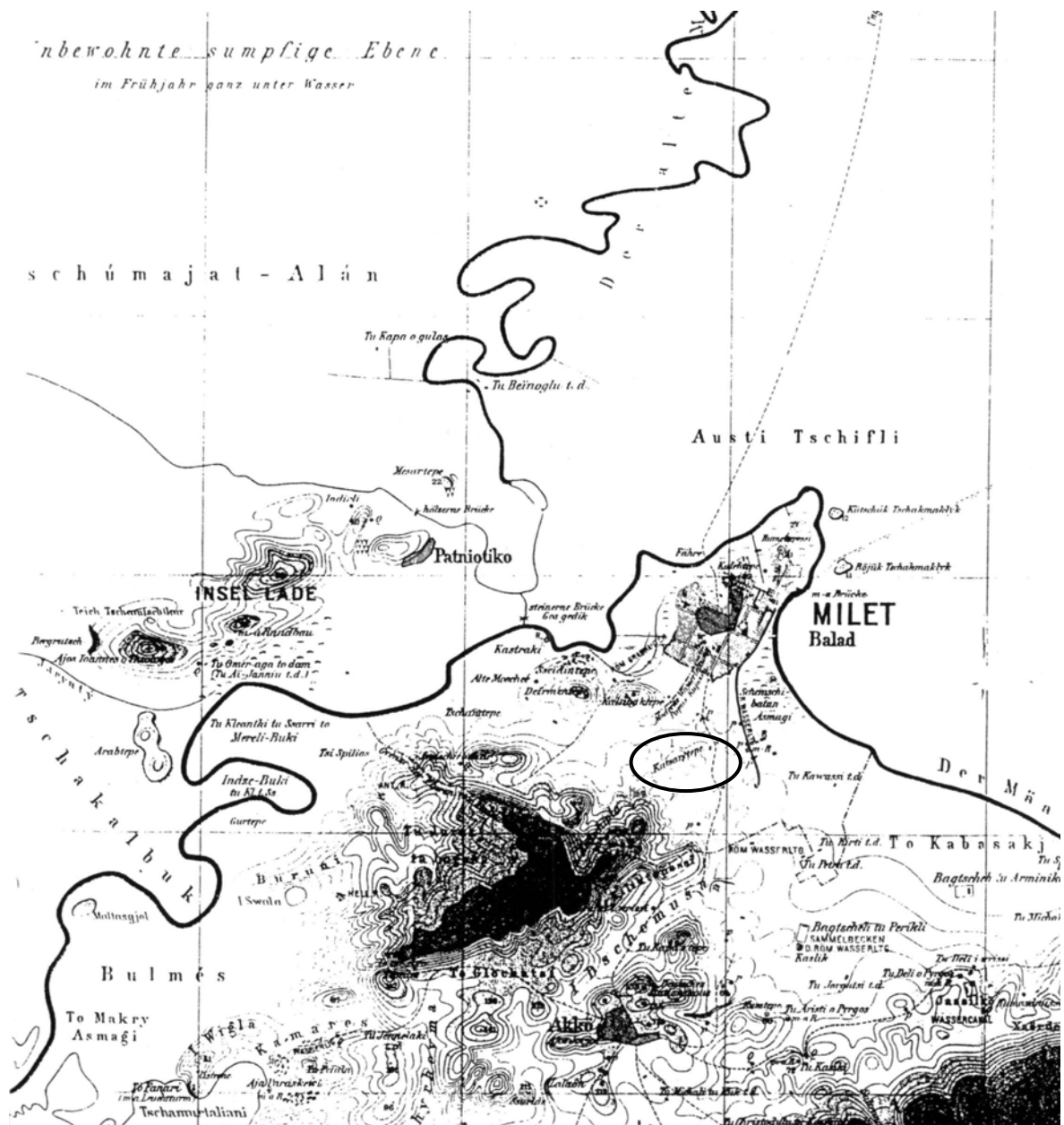
Der Kazartepe liegt etwa einen halben Kilometer südlich der Stadtmauer des antiken Milets (Abb. 2.2). Zur Siedlung Milet gehören auch die Friedhöfe, die Totenstädte (griech. nekropolis). Diese befinden sich außerhalb der Stadt und entlang der ehemaligen Meeresküste oder auf den südlichen Hügeln Degirmentepe, Kalabaktepe und Kazartepe (Kästner 2001). Erste Ausgrabungen der Grabstätte am Kazartepe haben bereits 1901 (Watzinger) stattgefunden und wurden zwischen 1994 und 1996 von dem Archäologischen Institut Bochum (von Graeve) fortgesetzt. Weitere Untersuchungen wurden 1995 und 1996 vom Anthropologischen Institut der Justus-Liebig-Universität Gießen (Kunter) vor Ort durchgeführt und ein Teil des Materials zur eingehenden Begutachtung ins Institut nach Gießen verbracht. Kunters Untersuchungen beschreiben den Kazartepe wie folgt.

Die hellenistisch-römische Nekropole von Milet weist verschiedene aufwendige und weniger aufwendige Grabformen (Kammer-, Schacht-, Ziegel- und Erdgräber) aus einer Zeit zwischen dem 4. Jh. v. Chr. bis zum 1. Jh. n. Chr. auf.

Die Ausgrabungen am Kazartepe konnten die Nekropole nicht vollständig erfassen, es sind weitere Areale vorhanden, in denen noch Gräber zu vermuten sind. Nicht nur die Geschichte der Nekropole von Milet, sondern auch die aus den Gräbern stammenden Fundstücke deuten auf die Zugehörigkeit ihrer Einwohner zu einer sozialen Oberschicht hin. Es handelte sich hierbei überwiegend um Männer mit kräftigem Knochenbau, stark ausgeprägten Muskelansatzmarken und degenerativen Veränderungen der Gelenke der Schulter, Ellenbogen und Mittelfußknochen. Diese Merkmale deuten darauf hin, dass die Muskulatur des Bewegungsapparates stark entwickelt und intensiv genutzt wurde. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass es sich bei den männlichen Einwohnern vom Kazartepe zu einem großen Teil um professionelle Athleten handelte, die insbesondere Kampfsportarten wie Ringen und Faustkämpfe ausübten sowie in Laufwettbewerben antraten. Historisch belegt ist beispielsweise der Olympiasieg des aus Milet stammenden Faustkämpfers Antipatros im Jahr 388 v. Chr. Für diese Hypothese spricht auch die Lage des Kazartepes in der Nähe des milesischen Stadions. Es wurden häufig Ausrüstungsgegenstände von Sportlern als Grabbeigaben vorgefunden.

Insgesamt handelte es sich hierbei um eine Population der gehobenen sozialen Schicht mit ausgezeichneten Ernährungsmöglichkeiten und sehr gutem Gesundheitszustand, körperlich aktiver Lebensführung und optimalen Lebensbedingungen (Kunter o. J.).

Abbildung 2.2: Lageplan des Kazartepe bei Milet (Kunter o. J.)



3 UNTERSUCHUNGSMATERIALIEN

3.1 *KĀMID EL-LŌZ*

Das Skelettmaterial von Kāmid el-Lōz umfasste ursprünglich Knochenreste von mindestens 88 Individuen eines Gräberfeldes mit mindestens 94 Bestattungen (Kunter 1977).

Das Skelettmaterial lag in 79 einzelnen großen Kartons in den Arbeitsräumen des Anthropologischen Instituts der Justus-Liebig-Universität Giessen vor. In jedem Karton waren Überreste von einem bis mehreren Individuen gelagert. Allerdings wurden für andere Untersuchungen teilweise Schädel und Zähne entfernt, so dass in einigen Kartons kein Zahnmaterial mehr zur Verfügung stand. In anderen Fällen wurden in den Kartons zusätzliche Zähne vorgefunden, die ursprünglich nicht zu diesem Grab gehörten, jedoch auch nicht anderen Gräbern zugeordnet werden konnten.

Es wurden 89 Milch- und 770 bleibende Zähne (insgesamt 859 Zähne) nach pathologischen Befunden, Strukturanomalien, Fehlstellungen und Fehlbildungen sowie Veränderungen im Bereich der Wurzelspitze untersucht und Zahnmessungen zwecks anthropologischer und morphologischer Auswertungen und Vergleiche vorgenommen. Zusätzlich wurden - soweit vorhanden - auch die Kieferknochenmaterialien nach Erkrankungen sowie intravitalen und postmortalen Veränderungen untersucht. Im Rahmen dieser Arbeit konnten bei 43 Individuen alters- und geschlechtsbezogene Untersuchungen durchgeführt werden. 14 Individuen, deren Geschlecht unbekannt war, wurden nur altersbezogen analysiert.

Das Material war in einem mittleren bis schlechten Erhaltungszustand und zum größten Teil bereits gesäubert, so dass die Untersuchungen mit wenig aufwändigen Vorbereitungsmaßnahmen vor Ort durchgeführt werden konnten.

3.2 KAZARTEPE

Das Skelettmaterial vom Kazartepe entstammte ursprünglich aus über 80 Gräbern mit Überresten von etwa 280 Individuen (Kunter o. J.). Für die hier durchgeführten Untersuchungen standen jedoch nicht das gesamte Skelettmaterial sondern fast nur Streufunde zur Verfügung, da Kunter das Untersuchungsgut mit einem besseren Erhaltungszustand für das Museum in Milet zurücklassen musste.

Das Material vom Kazartepe lag in mehreren Plastiktüten, die mit Grabnummern des Grabungsortes beschriftet waren, in zwei mittelgroßen Kartons vor. Jede Tüte beinhaltete isolierte Zähne sowie Reste der Kiefer- und Schädelknochen. Die Zähne und Kieferreste waren ungewaschen und teilweise mit Sand und Erde bedeckt. Dies erschwerte die Untersuchungsarbeiten insbesondere im Rahmen der Bestimmung des Zahnsteinbefalls und der marginalen Parodontopathien. Das Material musste zum Teil bis zu vier Mal gewaschen und durchsiebt werden. Der Inhalt der einzelnen Tüten wurde gesondert untersucht, das Material nach der Untersuchung wieder verpackt und mit der jeweiligen Grabnummer beschriftet.

Insgesamt war der Erhaltungszustand des Materials von Kazartepe im Vergleich zu Kāmid el-Lōz sehr schlecht.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden 129 Milchzähne und 1.341 bleibende Zähne (insgesamt 1.470 Zähne) nach pathologischen Befunden, Strukturanomalien, Fehlstellungen und Fehlbildungen sowie Veränderungen im Wurzelspitzenbereich untersucht. Eine Zuordnung zur Zahl von Individuen sowie deren Geschlecht konnte nicht erfolgen, da das Untersuchungsmaterial aus Streufunden bestand. Daher konnte bei dieser Population keine alters- und geschlechtsbezogene Untersuchung durchgeführt werden. Bei dem Teil des Untersuchungsmaterials, der noch mit Knochensegmenten verbunden war, wurden zudem Analysen hinsichtlich Kieferknochenerkrankungen, intravitaler und postmortaler Zahnverluste und parodontale Veränderungen durchgeführt. Aufgrund des schlechten Erhaltungszustands waren etwa 100 Zähne für die Untersuchungen im Rahmen dieser Arbeit nicht geeignet und konnten nicht bewertet werden.

3.3 ALTERS- UND GESCHLECHTSBESTIMMUNG

Die Alters- und Geschlechtsbestimmungen beider Populationen wurden durch Kunter durchgeführt. Das Untersuchungsmaterial wurde nach gängigen anthropologischen Methoden bearbeitet.

Die Individuen wurden nach den tradierten Normen (Kunter 1977) den folgenden Altersklassen (Martin/Saller 1957) zugeordnet:

- ° Infans I (I1): 1 bis 7 Jahre
= frühe Kindheit, Geburt bis Durchbruch M1,
- ° Infans II (I2): 8 bis 14 Jahre
= späte Kindheit, bis zum vollendeten Durchbruch M2,
- ° Juvenis (J): 15 bis 20 Jahre
= Jugendalter, von Infans II bis zum Schluss der Synchondrosis sphenoccipitalis,
- ° Adult (A): 21 bis 40 Jahre
= kräftiges Alter, erfolgter Durchbruch sämtlicher Zähne, Beginn der Abschleifung der Kauflächen, deutliche Offenheit sämtlicher Schädelnähte mit Ausnahme kleiner Stellen,
- ° Matur (M): 41 bis 60 Jahre
= reifes Alter, fortgeschrittene Abschleifung der Kauflächen der Zähne, Verknöcherung der Schädelnähte, jedoch nicht bis zu deren völligem Verschwinden,
- ° Senil (S): > 60 Jahre
= Greisenalter, hochgradige ausgedehnte Schädelnahtverknöcherung oder vollständige Obliteration der Schädelnähte.

3.3.1 Alters- und Geschlechterverteilung der Population Kāmid el-Lōz

Die Individuen dieser Population wurden von Kunter nach Geschlechtern in die folgenden Kategorien eingeteilt: vielleicht weiblich, sicher weiblich, vielleicht männlich, sicher männlich und indifferent. Die Altersbestimmung wurde nach der bereits erwähnten Klassifizierung vorgenommen (Kunter 1977).

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die „vielleicht weiblichen“ und die „sicher weiblichen“ Individuen zur Kategorie „weiblich“ zusammengefasst; analog wurde bei den männlichen Individuen vorgegangen.

Wie bereits oben erwähnt, stimmte die in den Kartons vorgefundene Individuenzahl nicht mit der ursprünglich von Kunter untersuchten überein. So konnten hier bei der Geschlechtsbestimmung von 57 untersuchten Individuen 25 als weiblich, 18 als männlich und 14 als indifferent definiert werden. Insgesamt resultiert folgende Einteilung (Tab. 3.1).

Tabelle 3.1: Alters- und Geschlechterverteilung der Population von Kāmid el-Lōz

	Indifferent	weiblich	männlich	Summe
Infans I	6	---	---	6
Infans II	5	---	---	5
Juvenil	---	3	2	5
Adult	---	15	3	18
Matur	---	6	10	16
Senil	---	1	3	4
unbestimmbar	3	---	---	3
Summe	14	25	18	57

Nach Gebissart unterteilt ergibt sich folgende Differenzierung (Tab. 3.2).

Tabelle 3.2: Anzahl der untersuchten Kiefer der Population von Kāmid el-Lōz

	Milchgebiss	Wechselgebiss	Permanentes Gebiss
Anzahl	6	5	46

3.3.2 Alters- und Geschlechterverteilung der Population Kazartepe

Das Material von Kazartepe bestand leider vorwiegend aus isolierten Zähnen. Es waren ursprünglich nur unvollständige Skelettreste vorhanden, die zusätzlich durch Nachbestattungen, Grabraub und andere Störungen in einer durchmischten, stark erodierten Form und ohne anatomischen Zusammenhang vorlagen.

Eine genaue Zuordnung des Materials war nicht möglich, nach Kunter muss es sich bei allen verschiedenen Grabungsformen um insgesamt 280 Individuen handeln. Die Geschlechterverteilung ergibt sich demnach wie folgt: 192 Männer, 53 Frauen, 7 Erwachsene mit unbestimmbaren Geschlecht. Darüber hinaus konnte bei 28 Individuen zwischen 0-20 Jahren weder Geschlecht noch Alter zugeordnet werden (Kunter o. J.). Das dieser Arbeit zugrunde liegende Untersuchungsmaterial war jedoch so unvollständig, dass eine separate Analyse nach Alter und Geschlecht nicht möglich war.

3.4 ERHALTUNGSZUSTAND DER KIEFER

Zur Beurteilung des Erhaltungsgrades der Kieferknochen wurde im Ober- und Unterkiefer der Zustand des Processus alveolaris untersucht. Die Klassifikation des Erhaltungszustands der Kiefer erfolgte nach Laux (1989):

- ° gut: Der gesamte Kiefer ist vollständig erhalten, oder es fehlen nur kleine Fragmente des Processus alveolaris.
- ° mittel: Mehr als die Hälfte des Processus alveolaris ist noch vorhanden.
- ° schlecht: Weniger als die Hälfte des Processus alveolaris ist noch vorhanden.

3.4.1 Kāmid el-Lōz

Der Erhaltungszustand des Materials vom Kāmid el-Lōz war sehr unterschiedlich. In einzelnen Fällen waren beide Kieferfortsätze vollständig erhalten. Es gab jedoch auch viele Fälle, bei denen nur noch Fragmente vorhanden waren. Ein Großteil der Zähne lag isoliert vor, sie wurden entweder

postmortal verloren oder waren bei den Ausgrabungsarbeiten aus dem Knochenfach heraus gefallen.

3.4.2 Kazartepe

Der Erhaltungszustand des Materials vom Kazartepe war im Allgemeinen schlecht (Abb. 3.1). Es lagen kaum Knochenfragmente sondern fast nur isolierte Zähne und kleinere Teile des Kieferknochens mit maximal sechs bis sieben verankerten Zähnen vor. Abgebrochene Zahnwurzeln, die noch an kleinen Knochenteilen befestigt waren, können Zeichen der Materialbeschädigung infolge von Grabraub oder Ausgrabungsarbeiten beziehungsweise von Transportschäden sein. Zudem war das Material stark erodiert, durchmischt und unvollständig, so dass die genaue Bestimmung der Individuenzahl in einem Grab nicht möglich war.

Abbildung 3.1: Erhaltungszustand des Untersuchungsgutes vom Kazartepe (Kunter o. J.)



3.5 ZAHNPOSITIONEN

Die Gesamtzahl der untersuchten Zahnpositionen wird aus der Summe der Anzahl der in Alveolen vorhandenen Zähne, leeren und wieder verknöcherten Alveolen, Einzelzahnfunden, nicht durchgebrochenen, retinierten und nicht angelegten Zähnen und Wurzelresten ermittelt.

Zur statistischen Auswertung sind nicht für jedes Kriterium alle Zahnpositionen heranzuziehen, sondern in Abhängigkeit vom Untersuchungszweck die relevanten Zahnpositionen auszuwählen. So werden zur Analyse des Zahnsteinbefalls, der Abrasionen, der Karies und der Schmelzhypoplasien die Positionen 1 und 2 verwendet, da es sich hierbei um durchgebrochene Zähne handelt und diese den schädigenden Einflüssen von Zahnbelägen und Plaque, von abrasiver Nahrung sowie von kariogenen Faktoren ausgesetzt sind und Zahnentwicklungsstörungen erst nach dem Durchbruch erkennbar sind. Zur Auswertung des alveolaren Knochenabbaus sind nur die Zähne der Position 1, die sich noch in den Alveolen befinden, heranzuziehen.

In den Tabellen 3.3 und 3.4 sind die Zahnpositionen der beiden untersuchten Populationen im Einzelnen dargestellt.

Insgesamt standen bei der Population Kāmid el-Lōz 1.136 Zahnpositionen zur statistischen Auswertung zur Verfügung. Dabei handelte es sich um 1.047 Positionen bleibender Zähne, wovon 104 Positionen intravitale Zahnverluste und 173 Positionen postmortale Verluste waren, sowie 89 Positionen von Milchzähnen.

Tabelle 3.3: Zahnpositionen der Population von Kāmid el-Lōz im Überblick

Zahnpositionen (Status)	Milch-zähne	bleibende Zähne
Zahn im Kiefer vorhanden (1)	34	493
Zahn isoliert, ohne Knochensubstanz (2)	50	213
intravitaler Verlust / nicht angelegt / retiniert (3)	0	104
postmortaler Verlust (4)	0	173
bleibender Zahn nicht / unvollständig durchgebrochen (5)	0	14
Wurzelrest (6)	5	38
Zahn isoliert, Wachstum nicht abgeschlossen (7)	0	12

Bei der Population Kazartepe wurden 1.905 Zahnpositionen statistisch analysiert. Dabei handelte es sich um 1.776 Positionen bleibender Zähne, darunter 149 Positionen intravitaler Zahnverluste und 286 Positionen postmortaler Verluste, sowie um 129 Positionen Milchzähne.

Tabelle 3.4: Zahnpositionen der Population vom Kazartepe im Überblick

Zahnpositionen (Status)	Milch-zähne	bleibende Zähne
Zahn im Kiefer vorhanden (1)	20	461
Zahn isoliert, ohne Knochensubstanz (2)	99	793
intravitaler Verlust / nicht angelegt / retiniert (3)	0	149
postmortaler Verlust (4)	0	286
bleibender Zahn nicht / unvollständig durchgebrochen (5)	0	31
Wurzelrest (6)	0	27
Zahn isoliert, Wachstum nicht abgeschlossen (7)	10	29

4 ERHEBUNGSMETHODEN

Für eine detaillierte Untersuchung des Schädelmaterials beider Populationen und zur Protokollierung der Ergebnisse wurden Befundbogen wie in der Abbildung 4.1 dargestellt verwendet.

Die Kopfzeile liefert die allgemeinen Informationen über Fundort und soweit bestimmbar das Geschlecht und das Alter sowie den Erhaltungszustand der Kiefer.

Das Internationale Zahnschema für bleibende Zähne und Milchzähne diente zur Darstellung der Lokalisation der erhobenen Befunde.

Abbildung 4.1: Befunderhebung morphologischer und pathologischer Zahnmerkmale

Grab Nr.
Geschlecht
Alter
Erhaltungszustand

Zahn:
Nr.:

	rechts										links									
Schmelzperlen / -zungen																				
Schmelzhypoplasie																				
Alveolarknochenabbau																				
Kariesgrad																				
Karieslokalisierung																				
Abrasion																				
Zahnstein																				
Status																				
	18	17	16	15	14	13	12	11		21	22	23	24	25	26	27	28			
				55	54	53	52	51		61	62	63	64	65						
				85	84	83	82	81		71	72	73	74	75						
	48	47	46	45	44	43	42	41		31	32	33	34	35	36	37	38			
Status																				
Zahnstein																				
Abrasion																				
Karieslokalisierung																				
Kariesgrad																				
Alveolarknochenabbau																				
Schmelzhypoplasie																				
Schmelzperlen / -zungen																				

Zahnmaße:

	Oberkiefer		Unterkiefer	
	mesio - distal	bucco - lingual	mesio - distal	bucco - lingual
I1				
I2				
C				
P1				
P2				
M1				
M2				
M3				

4.1 NOMENKLATUR DER ZÄHNE

4.1.1 Zahnschemata

Zur korrekten Darstellung der Lokalisation der erhobenen Befunde existieren verschiedene Zahnschemata oder Zahnformeln, bei denen das Gebiss immer in vier Quadranten unterteilt wird. Dabei werden die Zähne in den Quadranten (oben und unten, rechts und links) beginnend mit dem mittleren Schneidezahn in Richtung dritter Molar fortlaufend nummeriert. Im Zahnschema nach Zsigmondy (1861) erhielten die bleibenden Zähne arabische und die Milchzähne römische Ziffern.

Haderup (1887) hat in seinem Zahnschema zusätzlich zu Ziffern auch Zeichen verwendet (+ und -), um damit die Zugehörigkeit der Zähne zu Kieferseiten und Kieferhälften zu vereinfachen. Bei den Milchzähnen wurden zu den Ziffern noch eine Null hinzugefügt.

Das Internationale Zahnschema wurde 1970 von der Federation Dentaire Internationale (FDI) eingeführt (Tab. 4.1). Hier werden nicht nur die einzelnen Zähne sondern auch die einzelnen Gebissquadranten fortlaufend nummeriert. Der obere rechte Quadrant erhält Nummer 1, oben links 2, unten links 3, unten rechts 4. Die Quadranten im Milchgebiss werden mit den Zahlen 5 bis 8 gekennzeichnet. Die bleibenden Zähne werden von der Mittellinie aus von eins bis acht, die Milchzähne von eins bis fünf nummeriert. Zuerst wird die Zahl des Quadranten genannt, dann die Zahl des Zahnes (Kreter/Pantke 1979).

Tabelle 4.1: Internationales Zahnschema

dentes permanentes (bleibendes Gebiss)

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

dentes decidui (Milchgebiss)

55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
85	84	83	82	81	71	72	73	74	75

Um die Auswertung gleicher Zähne der rechten und linken Seiten zu ermöglichen, wurde in dieser Arbeit das anthropologische Zahnschema zur Hilfe genommen (Tab. 4.2). Hierbei werden nur die Zahntypen berücksichtigt, deren Zugehörigkeit zu den unterschiedlichen Kieferhälften ist zu vernachlässigen. Die Zähne werden mit den Anfangsbuchstaben ihres lateinischen Namens bezeichnet. Die permanenten Zähne erhalten einen Großbuchstaben und die Milchzähne einen kleinen Buchstaben. Eine dem Buchstaben folgende Zahl gibt an, um den wievielten Vertreter eines Zahntypus es sich handelt (Lehmann 1988).

Tabelle 4.2: Anthropologisches Zahnschema

I	=	Incisivus (Schneidezahn)
C	=	Caninus (Eckzahn)
P	=	Prämolar (Vorbackenzahn)
M	=	Molar (Backenzahn)

Bleibende Zähne:

I1 und I2	=	mittlere und seitliche Schneidezähne
C	=	Eckzahn
P1 und P2	=	erster und zweiter Prämolar
M1, M2 und M3	=	erster, zweiter und dritter Molar

Milchzähne:

i1 und i2	=	mittlere und seitliche Schneidezähne
c	=	Eckzahn
m1 und m2	=	erster und zweiter Molar

4.1.2 Zahnflächen

Bei der Befunderhebung wurden für eine bessere Orientierung innerhalb des Zahnbogens die in der Zahnheilkunde gängigen Bezeichnungen wie mesial, distal, okklusal, inzisal, lingual, palatinal, bukkal und approximal verwendet.

mesial:	der Kiefermitte zugewandt
distal:	der Mittellinie abgewandt
okklusal:	auf der Kaufläche gelegen
lingual:	zur Zunge gerichtet
palatinal:	zum Gaumen gerichtet
bukkal:	zur Wange gerichtet
approximal:	zwischen zwei Zahnkronen
inzisal:	in der Nähe der Schneidekante gelegen

4.2 ZAHNSTATUS

Der Zahnstatus liefert Informationen über den Zustand der Kiefer zum Untersuchungszeitpunkt. Da historisches Skelettmaterial über Jahrhunderte unter verschiedenen physikalischen und chemischen Einflüssen lagert und ihm auch durch Bergungs- und Transportarbeiten zusätzliche unvermeidliche Schäden zugefügt werden, können ganze Kieferfragmente oder auch einzelne Zähne fehlen.

Um einen Überblick zu erhalten, in welchem Zustand Kieferfragmente und Zähne vorlagen, wurde jeder Zahnposition ein Status gemäß dem folgenden Schema zugeordnet. Hierbei interessiert unter anderem, ob die Zähne intravital oder postmortal verloren gegangen sind. Intravitale Zahnverluste zeichnen sich durch typische Resorptionen oder vollständig verknöcherte Alveolen innerhalb einer Zahnreihe mit deutlichem Abbau des Alveolarkammes aus, während bei postmortalen Verlusten eine glatte Alveoleninnenkortikalis, resorptionslose Alveolenränder und in der Alveole sichtbare Zahnwurzelformen erkennbar sind (Schumacher et al. 1990).

0 = Kiefer zerstört, kein Zahn vorhanden

1 = Zahn im Kiefer vorhanden

2 = Zahn isoliert, ohne Knochensubstanz

3 = intravitaler Verlust beziehungsweise Zahn nicht angelegt beziehungsweise retiniert

4 = postmortaler Verlust

5 = permanenter Zahn nicht beziehungsweise nicht vollständig durchgebrochen

6 = Wurzelrest

7 = Zahn isoliert, ohne Knochensubstanz, Wurzelwachstum nicht abgeschlossen

Die Position 0 wird in allen Tabellen des Ergebnisteils nicht dargestellt.

4.3 ZAHNSTEIN

Zahnstein entsteht durch Einlagerung anorganischer Substanzen (Mineralien) in die Plaque. Diese gilt als Vorstufe des Zahnsteins und ist ein strukturierter, zäher Zahnbelag aus Speichelbestandteilen, bakteriellen Stoffwechselprodukten, Nahrungsresten und Bakterienzellen. Durch Ablagerung von anorganischen Substanzen des Speichels kommt es zur Plaquemineralisation und zur Zahnsteinbildung. Man unterscheidet zwischen supragingivaler Plaque, die hauptsächlich im Bereich der Kariesprädispositionsstellen, das heißt Zahnfissuren und -grübchen, Approximalfächen, zervikalen Dritteln der sichtbaren Zahnkronen und freiliegenden Wurzeloberflächen lokalisiert ist, und der subgingivalen Plaque, die bei der Ausbreitung der supragingivalen Plaque im Sulcus gingivae entsteht. Diese kann auch verkalken und Konkreme bilden.

Der supragingivale Zahnstein hat eine weißlich-gelbe Farbe und eine gipsartige Struktur. Der subgingivale Zahnstein ist im Vergleich hierzu härter, schwieriger zu entfernen und wegen eingeschlossener Blutbestandteile dunkler. Aufgrund eines reichhaltigeren Angebots von Mineralsalzen aus dem Speichel gelten die Bereiche der Ausführungsgänge der großen Speicheldrüsen als Prädispositionsstellen für Zahnsteinbildung. Diese Bereiche sind die bukkalen Flächen der oberen Molaren (Ductus parotideus) und die lingualen Flächen der unteren Frontzähne (Glandulae sublingualis). (Hellwig/Klimek/Attin 1995).

Das Ausmaß der Zahnsteinbildung ist individuell verschieden und von der Speichelzusammensetzung abhängig. Sie setzt mit zunehmendem Alter ein, beziehungsweise wird dann stärker, so dass bei Kindern und Jugendlichen der Zahnsteinansatz sehr gering ist und bei älteren Menschen größere Ausmaße annimmt (Kreter/Pantke 1979). Weder supra- noch subgingivale Zahnstein sind direkte Auslöser der entzündlichen parodontitischen Vorgänge. Sie dienen allerdings mit ihrer rauen Oberfläche als natürlicher, retentionsfördernder Faktor für die Kolonisation der Mikroorganismen. Je nach Art der in der Plaque vorkommenden Mikroorganismen und ihren Stoffwechselprodukten ist die Pathogenität der Plaque verschieden (Hellwig/Klimek/Attin 1995).

Da die Zahnsteinablagerungen zum Großteil bei Bergungsarbeiten der historischen Skelettfunde abspringen, konnte bei einer Vielzahl der zur

Verfügung stehenden Zähne Zahnstein nicht erkannt und beurteilt werden. Aus diesem Grund wurde der Befund „Zahnstein“ nur dann aufgenommen, wenn mit Sicherheit auch Zahnstein vorlag.

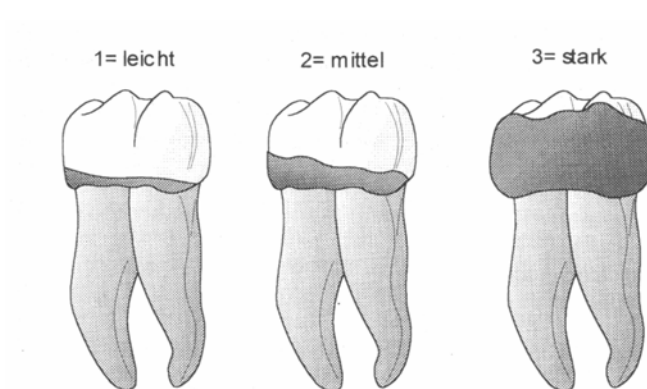
Der Zahnsteinbefall wurde nach dem modifizierten Brothwell-Schema (Brothwell 1981) erfasst (Abb. 4.2):

Zahnsteingrad 1 = leicht (leichte girlandenförmige Inkrustation entlang der Gingiva, etwa in der Dicke einer Stecknadel)

Zahnsteingrad 2 = mittel (mittlerer Befall)

Zahnsteingrad 3 = stark (vestibuläre beziehungsweise orale Zahnflächen plattenförmig von Zahnstein bedeckt)

Abbildung 4.2: Zahnsteinansatz, modifiziert nach Brothwell (1981)



4.4 ABRASIONEN

Man unterscheidet zwei verschiedene Formen der Zahnabnutzung: die Abrasion, das heißt die Abnutzung durch Fremdstoffe – auch Demastikation genannt, und die Attrition, der Abrieb der Zahnhartsubstanz durch direkten Kontakt antagonistischer beziehungsweise benachbarter Zahnflächen.

Eine Attrition kann physiologisch z.B. durch reflektorische Berührung der Zahnreihen wie beim Schluckakt oder Sprechen oder pathologisch durch parafunktionelles Knirschen und Pressen (Bruxismus) verursacht durch nervöse Anspannung, Schmerzen oder okklusale Interferenzen sein (Williams/Woodhead 1986). Durch Attrition entstehen anfangs im Zahnschmelz, später auch im freigelegten Dentin Schliffacetten, die nach koronal scharfkantig begrenzt sind. Bei Lateralbewegungen des Unterkiefers gleiten die Antagonisten auf diesen Facetten aneinander vorbei, dadurch gehen erhebliche koronale Anteile der Zähne verloren. Damit ein erneuter antagonistischer Kontakt hergestellt wird, wachsen die Zähne aus den Alveolen heraus, was zu ihrer Instabilität und Lockerung führt (Hellwig/Klimek/Attin 1995).

Bei der Demastikation spielen die Nahrungsbeschaffenheit und die Nahrungszubereitung eine große Rolle (Hellwig/Klimek/Attin 1995).

Form und Ausmaß der Abrasionen sind vielfältig und unterschiedlich. Dies liegt darin begründet, dass durch die Wirkung abrasiver Nahrung Schliffacetten entstehen. Die Abkautungen können im Laufe der Zeit und bei anhaltendem Reiz horizontal bis zum Einebnen der Fissuren und vertikal bis zum Abtragen der tragenden Höcker führen. Diese Abrasionen können bei bestehenden Zahn- und Kieferstellungsanomalien, bei Mindermineralisation des Schmelzes und durch zu hohe Intensität des Kauaktes in ihrer Stärke zunehmen.

Bei der Untersuchung der historischen Skelettmaterialien sind die starken Abrasionen so auffällig, dass sie sogar pathologisch erscheinen. Nach Smith (1983, zitiert nach Schneider 1994) variieren die Abrasionen in verschiedenen Populationen in ihrer Art und Stärke und können somit Hinweise auf verschiedene Aspekte der Lebensweise der Menschen geben wie Nahrungsart, Ernährungsgewohnheiten, Verwendung von Hilfsmitteln zur Nahrungszubereitung sowie der Verwendung des Gebisses als Werkzeug.

Der Grund, warum die Spuren der Demastikation häufiger feststellbar sind als die der Attrition, ist, dass die Kost mit einem hohen Anteil abrasiver Stoffe wie Hülsenfrüchte, Getreide und Wurzeln als Hauptnahrungsmittel nur unzureichend gereinigt und wegen fehlender Hilfsmittel bei der Zubereitung der Nahrung erdige Rückstände freigesetzt wurden. Sauerwein (1974) macht zusätzlich auf die abrasive Wirkung der Kieselsäuren in den Spelzen der Getreidekörner aufmerksam.

Brace (1962, zitiert nach Schneider 1994) ist der Meinung, dass in der Zeit, in der noch keine Geräte zur Nahrungszubereitung bekannt waren, das Gebiss auch mehr leisten musste. Zur Nahrungszerkleinerung waren intensive rotierende Mahlbewegungen der Zähne aufeinander notwendig. Eine solch heftige Arbeit führte zur horizontalen Abtragung der Zahnhartsubstanz. Später, als die Nahrung wegen der Entwicklung von Hilfsmitteln besser zubereitet werden konnte, war der Kauakt keine Hochleistung mehr. Die Folgen waren kleinere Kaubewegungen und resultierende schräge Abtragungen der Kauflächen. Hier wird zwischen einem bukkal gerichteten Abtrag - einer Abrasio ad palatum - und einem oral gerichteten Abrasio ad linguam unterschieden (Sauerwein 1985).

Schneider (1994) bestätigt eine weitere interessante Abrasionsform, den helikoiden Fall. Dieser ist die Bezeichnung für einen unterschiedlich geneigten Abtrag der Okklusalfäche vom ersten bis zum dritten Molaren eines Individuums. Die Oberfläche des ersten Molaren ist hierbei im Unterkiefer nach bukkal geneigt, während der dritte Molar eine nach lingual geneigte Fläche aufweist. Die Schnittstelle, an der sich das Abrasionsbild ändert, liegt am Übergang vom mesialen zum distalen Anteil des zweiten Molaren im Unterkiefer; im Oberkiefer zeigt sich genau das umgekehrte Bild.

Diese Erscheinung ist physiologisch und von den unterschiedlichen Größen der Ober- und Unterkieferzahnbögen abhängig. Körber (1957 und 1959) konnte nachweisen, dass die Okklusion eines größeren Oberkieferbogens zu einem kleineren Unterkieferbogen zum Abrasio ad palatum - einem umgekehrten Fall des Abrasio ad linguam - führt. Nur bei der Nachahmung natürlicher Gebissverhältnisse mit einer Überschneidung des elliptischen Oberkieferbogens mit

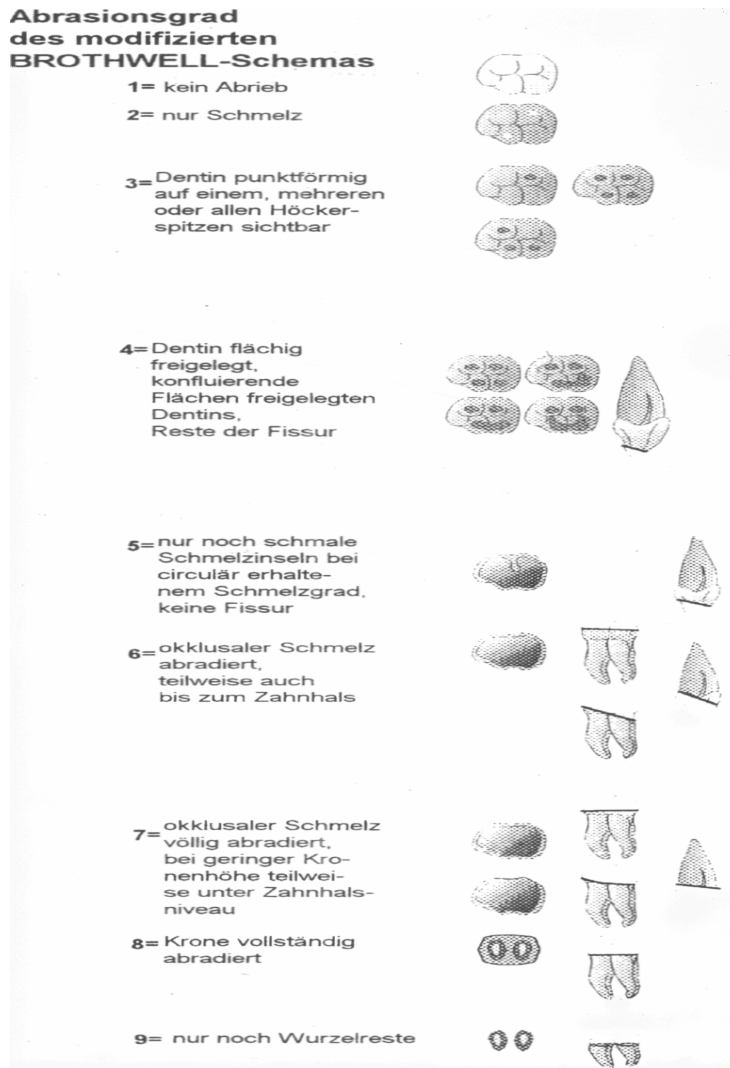
dem parabelförmigen Unterkieferbogen kann der helikoide Fall zustande kommen.

Ein weiterer Faktor ist die entwicklungsgeschichtliche Verkleinerung der Oberkiefer (Maxilla) und damit verbunden die veränderte Achsenstellung der Zähne, was zur Formveränderung der Abtragsmuster, also vom horizontalen bei größeren zum schrägen bei kleineren Maxilla führt (Parma 1940, zitiert nach Schneider 1994).

Der helikoide Fall ist eine zusätzliche berechtigte Erklärung für die unterschiedlich gemusterten und verschieden stark ausgeprägten Abrasionen der historischen Untersuchungsmaterialien. Bei den hier untersuchten Materialien waren allerdings zueinander gehörende, zumindest im Molarenbereich voll bezahnte Schädel selten, so dass diesbezügliche Messungen nicht durchgeführt werden konnten.

In dieser Arbeit wird das modifizierte Schema nach Brothwell (1981) zur Erfassung der Stärke der Abrasionen verwendet (Abb. 4.3).

Abbildung 4.3: Einteilung der Abrasionsgrade (Brothwell 1981)



4.5 KARIES

Karies ist ein lokalisierter, chronisch destruktiver Entkalkungsprozess, der den Schmelz und das Dentin auflöst und somit zu Zahnhartsubstanzverlust oder - bei Fortschreiten bis zur Pulpa und des Parodontiums - zum Zahnverlust führt.

Karies ist die häufigste Erkrankung des Zahnhartgewebes. Miller (1898) hat Karies als einen chemisch-parasitären Prozess bezeichnet. Später wurde seine Theorie von anderen Wissenschaftlern erweitert. Sie ist heute noch die allgemein akzeptierte Theorie der Kariesentstehung.

Demnach bilden die kariogenen Mikroorganismen der Mundhöhle aus niedermolekularen Kohlenhydraten, das heißt Monosaccharide wie Glukose und Fruktose sowie Disaccharide wie Maltose und Saccharose, organische Säuren, die die Zahnhartsubstanz entmineralisieren.

Es gibt eine Reihe weiterer Faktoren, die das Entstehen von Karies begünstigen. Dazu gehören die Vererbungsfaktoren, nämlich Zahnform und -stellung, sowie die Speichelzusammensetzung. Hinzu kommen ernährungsbedingte und/oder krankheitsbedingte Faktoren wie mangelhafte Mineralisation der Zahnhartsubstanz während der Zahnentwicklung. Zusätzlich spielen die Speichelmenge, die Zungenfunktion zur Selbstreinigung der Mundhöhle, das Alter und das Geschlecht auch eine große Rolle bei Entstehung und Fortschreiten der kariösen Prozesse. Demzufolge wird die Kariesentstehung als ein multikausales Geschehen bezeichnet (Hellwig/Klimek/Attin 1995, Lehmann 1988).

Bei den historischen Zahnmaterialien ist es meist nicht deutlich, ob es sich um eine scheinbare oder um eine wirkliche Karies handelt. Eine scheinbare oder Pseudokaries entsteht durch Verwitterungsvorgänge als postmortaler Defekt der Zahnhartsubstanz. Solche Defekte entstehen in der Regel in minderminalisierten Bereichen wie der Schmelz-Zement-Grenze, also den bukkalen Zahnhals- und Wurzelbereichen (Werner 1937). Die durch Pseudokaries veränderten Läsionen haben meist unregelmäßig zerfressene Wände und raue Oberflächen. Sie weisen eine runde bis länglich-ovale Form mit fast immer glatter Wandfläche auf. Trotz dieser Definition ist im Zahnhalsbereich sehr schwer makroskopisch zwischen einer kariösen Läsion und einer Erosion zu unterscheiden. Aus diesem Grund wurde, um die

Fehlerquote bei der Befundaufnahme nicht zu erhöhen, in dieser Arbeit die Zahnhalskaries grundsätzlich nicht berücksichtigt, es sei denn, es handelte sich um deutlich sichtbare Kariesläsionen.

Die Kariesentstehung wird hauptsächlich in Bereichen der Prädilektionsstellen beobachtet, das heißt die Stellen, an denen bevorzugt Karies entsteht. Diese sind Grübchen, Fissuren, Approximalräume und der Zahnhalsbereich, also überall dort, wo die natürliche Selbstreinigung durch den Speichel und die Zunge erschwert ist.

Bei der Befundaufnahme zur Kariesdiagnostik wurden neben der visuellen Begutachtung eine Sonde und eine Lupe mit 12-facher Vergrößerung als Hilfsmittel benutzt. Die klinische Untersuchung mit der Sonde erfolgt, indem die Fissureneingänge und die anderen Kariesprädispositionsstellen soweit erreichbar vorsichtig abgetastet werden. Man geht allgemein davon aus, dass Karies vorhanden ist, wenn bei dunkelbraun bis schwarz verfärbten Fissuren die Sonde „Kleben“ bleibt (Hellwig/Klimek/Attin 1995).

Ausdehnung und Tiefe der Kariesläsion wird als Kariesgrad bezeichnet. Kreter und Pantke (1979) folgend wurden in der vorliegenden Arbeit vier divergierende Kariesgrade unterschieden:

Grad 1 = Caries superficialis

Kariesmanifestation allein im Zahnschmelz oder im freiliegenden Zahnzement. Das Dentin ist noch nicht befallen.

Grad 2 = Caries media

Kariesmanifestation in Schmelz und Dentin respektive in Zement und Dentin, wobei der Prozess die Hälfte der die Pulpa bedeckenden Dentinschicht noch nicht überschritten hat.

Grad 3 = Caries profunda

Kariesbefall des pulpanahen Dentinbereiches jenseits der mittleren Dentindicken.

Grad 4 = Caries profunda mit Pulpaeröffnung

Der pulpanahe Dentinbereich ist durchbrochen, die Pulpa eröffnet.

Im Rahmen der Untersuchung wurde die Karieslokalisation wie folgt dokumentiert:

- 0 = keine Karies
- 1 = Fissuren (okklusal) im Seitenzahnbereich
- 2 = mesiale Approximalflächen
- 3 = distale Approximalflächen
- 4 = bukkale Zahnflächen
- 5 = orale Zahnflächen

Die Position 0 wird in allen Tabellen des Ergebnisteils nicht dargestellt.

Um den Gesundheitszustand einer Bevölkerung darstellen zu können, werden die statistischen Berechnungen der Kariesintensität (Jäger 1998, Picken 1993, Kunter o. J.) und der Kariesfrequenz (Stloukal 1963) zur Hilfe genommen.

4.5.1 Kariesintensität

Die Kariesintensität stellt die Anzahl der kariösen Zähne und der intravitalen Verluste dar, ohne die Individuenzahl zu beachten. Karies wird als häufigste Ursache des intravitalen Zahnverlustes bezeichnet. Des Weiteren können Trauma, stark ausgeprägte Abrasionen und Parodontopathien Gründe für einen intravitalen Zahnverlust sein. Um die Vergleichbarkeit mit anderen Arbeiten über historisches Schädelmaterial zu gewährleisten (Kunter o.J., Schneider 1994, Jäger 1998, Kaiser 1998), wurden auch hier die intravitalen Zahnverluste alleine auf Karies zurückgeführt. Ein solcher Zahnverlust ist durch eine verheilte Alveole erkennbar, während der postmortale Zahnverlust eine erhaltene Alveole zeigt.

Das vorliegende Untersuchungsmaterial – insbesondere die Funde vom Kazartepe bei Milet – bestand vorwiegend aus isolierten Zähnen (Streufunde). Es lagen nur wenige Kiefersegmente mit leeren intakten Alveolen vor. Die isolierten Zähne waren zum größten Teil nicht diesen Alveolen zuzuordnen. Um eine Doppelzählung von Zähnen und Alveolen zu vermeiden, wurden im Rahmen dieser Arbeit in Analogie zu Kunter (o.J.) zur Berechnung der

Kariesintensität lediglich die Anzahl der Zähne und die Anzahl der intravitalen Zahnverluste herangezogen.

Zur Berechnung der Kariesintensität wurden alle kariös erkrankten Zähne und die intravitale Zahnverluste addiert und dann durch die Summe der Zahnpositionen, dass heißt Anzahl der Zähne (Zähne, die im Kieferknochen verankert waren, und Zähne, die isoliert vorlagen) und der intravitalen Zahnverluste dividiert (Tab. 4.3).

Tabelle 4.3: Kariesintensität (I-CE)

$$I-CE = \text{Kariesintensität} = \frac{(C + E) * 100}{A}$$

A = Summe der Zahnpositionen

C = Summe der kariös erkrankten Zähne

E = Summe der intravitalen Zahnverluste

4.5.2 Kariesfrequenz

Die Kariesfrequenz beschreibt die Zahl der Karieserkrankten pro Gesamtzahl der Individuen (Tab. 4.4).

Tabelle 4.4: Kariesfrequenz (F-CE)

$$F-CE = \text{Kariesfrequenz} = \%nC + \%nE + \%nCE$$

n = Anzahl der Individuen

nC = Anzahl der Individuen mit mindestens einer Karies

%nC = Prozentsatz der Individuen mit mindestens einer Karies

nE = Anzahl der Individuen mit mindestens einem intravitalen Verlust

%nE = Prozentsatz der Individuen mit mindestens einem intravitalen Verlust

nCE = Anzahl der Individuen mit Karies und intravitaalem Verlust

%nCE = Prozentsatz der Individuen mit Karies und intravitaalem Verlust

Die Kariesfrequenz ist ein Maß für die Kariesverbreitung im jeweiligen Untersuchungszeitraum. Somit wird versucht, das Verhältnis von kariesfreien zu kariesbefallenen Personen innerhalb einer Bevölkerungsgruppe darzustellen. Stloukal (1963) beschreibt den Begriff Kariesfrequenz als die relative Anzahl der Schädel, bei denen wenigstens eine Karies oder ein intravitaler Verlust oder beides gefunden wurden.

4.6 ALVEOLARER KNOCHENABBAU

Bei parodontalen Erkrankungen (Parodontopathien), die zum Knochenabbau führen, wird zwischen Alveolaratrophie und marginaler Parodontitis unterschieden.

Alveolaratrophie ist ein entzündungsfreier Schwund des Alveolarknochens einschließlich der Interdentalsepten. Dabei handelt es sich um freiliegende Wurzeloberflächen bei entzündungsfreier Gingiva ohne Taschenbildung und spätere erhöhte Zahnbeweglichkeit.

Marginale Parodontitis ist ein entzündlicher Prozess, der durch Einflüsse der bakteriellen Mischflora in der Plaque zuerst zu einer Gingivitis und bei weiterem Fortschreiten zum Befall des gesamten marginalen Parodonts, das heißt Faserapparat, Wurzelzement und Alveolarknochen führt. In diesem Stadium werden aktive Zahnfleischtaschen mit Rötung, Schwellung, Blutung und Exsudation sowie mit röntgenologisch sichtbarem Attachmentverlust (Knochenabbau) beobachtet.

Es wird zwischen der Parodontitis marginalis superficialis mit einem Knochenverlust bis zu einem Drittel der Wurzellänge und der Parodontitis marginalis profunda mit einem darüber hinausgehenden Knochenverlust unterschieden. Diese entzündlichen Erkrankungen können an einzelnen Zähnen lokalisiert oder an allen Zähnen eines Gebisses generalisiert vorliegen. Bei Fortbestehen der marginalen Parodontitisformen kommt es neben einem horizontalen Knochenverlust auch zu vertikalen Knocheneinbrüchen. Dieses Stadium hat eine erhöhte Zahnbeweglichkeit, Entstehung von Parodontalabszessen, Vitalitäts- sowie Zahnverlust zur Folge (Hellwig/Klimek/Attin 1995).

Die entzündlichen Veränderungen der knöchernen Alveolen weisen im Gegensatz zum glatten oder annähernd glatten Knochenabbau bei Alveolaratrophie einen unregelmäßigen Höhenabbau und eine zerklüftete Oberflächenstruktur auf.

Zur Beurteilung des Knochenabbaus wurde in dieser Arbeit die Schmelz-Zement-Grenze als Referenzpunkt definiert (Rateitschak/Mühlemann/Renggli 1978). Des Weiteren wird der Knochenabbau in vier unterschiedliche Stufen

unterteilt. Der Verlauf des Limbus alveolaris beziehungsweise ein Abstand von 1,5 mm von dieser Grenze wurde als physiologisch angesehen.

In Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurden die Defekte nur nach ihrer horizontalen Ausdehnung unterschieden (Abb. 4.4):

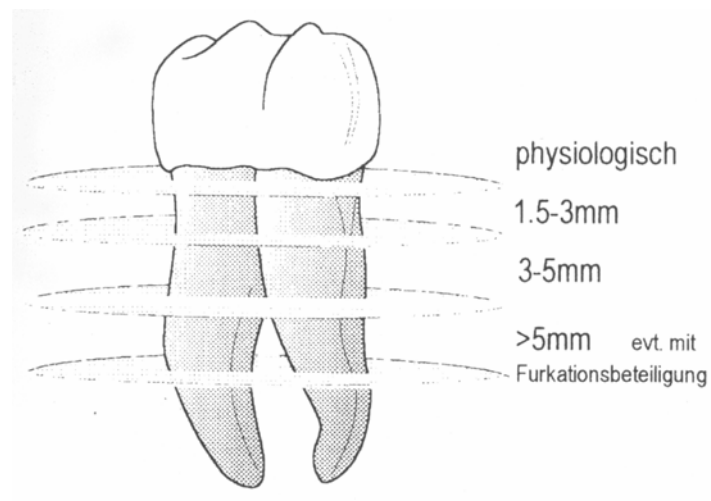
0 = kein horizontaler Knochenabbau (physiologisch),

1 = horizontaler Knochenabbau 1,5 bis 3 mm,

2 = horizontaler Knochenabbau 3 bis 5 mm,

3 = horizontaler Knochenabbau > 5 mm und/oder Furkationsbeteiligung.

Abbildung 4.4: Darstellung der Gradation des horizontalen Knochenabbaus (Rateitschak et al. 1978)



4.7 APIKALE PARODONTOPATHIEN

Die periapikalen Knochenveränderungen entstehen entweder aufgrund entzündlicher Erkrankungen des Parodonts oder einer Pulpitis (Entzündung der Pulpa), die durch Karies, Abrasionen oder Traumata hervorgerufen wird.

Eine Pulpitis mit Nekrose und Zerfall des Pulpengewebes kann durch Karies (infektiöse Pulpitis) verursacht sein. Hier gelingt es den Kariesbakterien direkt oder indirekt durch Dentinkanälchen bis zur Pulpa vorzudringen und dort eine entzündliche Reaktion auszulösen. Durch die exsudationsbedingte Drucksteigerung in dem Wurzelkanal kommt es dann zu einem Pulpentod durch Drucknekrose.

Bei der traumatischen Pulpitis handelt es sich um eine durch Verletzungen verursachte Entzündung, die in Abhängigkeit vom Verletzungsausmaß entsteht. In der Regel führen Risse und Sprünge im Schmelzbereich nicht zu einer Pulpareaktion. Nur wenn das Dentin durch die Verletzung in Mitleidenschaft gezogen worden ist, liegt auch eine starke Gefährdung der Pulpa vor.

Wenn sich eine unbehandelte Pulpitis über den Apex in das Parodont ausbreitet, entsteht eine Parodontitis apikalis. Die verschiedenen Verlaufsformen dieser Erkrankung werden unterteilt in akute apikale Parodontitis, chronische apikale Parodontitis, akuter apikaler Abszess, chronischer apikaler Abszess.

Während die akuten Verlaufsformen eher klinisch diagnostizierbar sind und bei der röntgenologischen Untersuchung eine Erweiterung des Parodontalspaltes zu erkennen ist, sind die chronischen Verlaufsformen einer apikalen Parodontitis meist sehr unauffällig, da ein Gleichgewicht zwischen Körperabwehr und bakterieller Aktivität herrscht. Es kommt zu einer Abkapselung der Entzündung und Bildung von Granulationsgewebe mit Einschmelzung des Knochens.

Auf Basis einer chronisch apikalen Parodontitis bei schwacher Abwehr und großer Reizung im Entzündungsbereich kommt es zur Verflüssigung des nekrotischen Gewebes, der Entzündungszellen und zur Entstehung der apikalen Abszesse. In einer akuten Form kann der Körper den entstandenen Eiter nicht abbauen. Der Abszessdurchbruch nach außen erfolgt in die

umgebenden Weichteile. In einem chronischen Zustand kann es zur Abszessabkapselung und Fistelbildung kommen, wodurch der Eiter abgeführt werden kann.

Eine andere Form der periapikalen Erkrankung, die sogar bei historischen Skelettmaterialien sehr gut erkennbar ist, ist die periapikale Zystenbildung, die zur Einschmelzung des umgebenden Knochengewebes und dadurch zur Hohlraumbildung führt. Die Zysten entstehen bei der Proliferation der Malassez'schen Epithelreste. Sie bilden einen Hohlraum, der mit einer sterilen, gelblichen, von Cholesterinkristallen durchsetzten flüssigen oder breiigen Substanz gefüllt ist. Das Wachstum wird durch den Zysteninnendruck angeregt; dabei übt die Zyste einen permanenten Druck auf die umgebenden Knochenstrukturen aus. Je größer die Zyste, desto größer sind die osteolytischen Veränderungen und auch die Knochendefekte. Die Zysten können in ihrer Größe sehr unterschiedlich sein und Durchmesser von einigen Millimetern bis zu 1,5 cm erreichen (Hellwig/Klimek/Attin 1995).

4.8 SCHMELZHYPOPLASIEN

Störungen während der Zahn- und Schmelzentwicklung hinterlassen oft irreversible Schmelzdefekte, die zum Teil besonders im bleibenden Gebiss erkennbar sind.

Schmelzhypoplasien sind Schmelzdefekte, die makroskopisch zu erkennen sind. Sie treten in unterschiedlichen Schweregraden auf. Man unterscheidet zwischen fleckigen Formveränderungen (weiße oder gelblich-braune Flecken mit Opazitäts- und Formfehlern der Zähne), die durch Schmelzreifungsstörungen entstehen, und flächenförmigen Defekten (horizontale Furchen, Bänder, oder Rillen), die durch Schmelzbildungsstörungen verursacht sind. Bei Schmelzhypoplasien handelt es sich um Ameloblastenbeschädigungen und ihre Aktivitätsstörung in der Schmelzentwicklungsphase. Diese Phase beginnt schon in den ersten Schwangerschaftswochen und dauert etwa bis zum achten Lebensjahr, in welchem die Schmelzentwicklung der bleibenden Zähne abgeschlossen wird (Kreter/Pantke 1979, Lukacs 1989).

Schmelzhypoplasie entsteht während der Zahnhartsubstanzbildung aus verschiedenen Gründen und kann je nach Reizintensität und -dauer sowie Zeitpunkt der Reizeinwirkung unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Die Reizursache spielt hingegen eine untergeordnete Rolle (Schröder 1991).

Neben den weniger häufigen, erblich bedingten Strukturfehlern (Amelogenesis imperfecta hereditaria) können von Umweltfaktoren und Allgemeinerkrankungen hervorgerufene Formen der Schmelzhypoplasie öfters beobachtet werden. Letztere sind auf Störungen des Mineralstoffwechsels verursacht durch unzureichende Mineralsalz- und Vitaminzufuhr, durch Infektionserkrankungen wie Röteln, Masern, Tuberkulose, durch hormonelle Störungen wie Schilddrüsenunterfunktion sowie auf die Einwirkung von Pharmaka wie Tetracyclin und Fluorid zurückzuführen (Hellwig/Klimek/Attin 1995).

Eine andere Ursache der Schmelzhypoplasie ist biologischer Stress. Dieser beginnt mit dem Geburtsstress, setzt sich in der Kindheitsentwicklung fort und erlebt zum Zeitpunkt des Abstillens einen weiteren Höhepunkt. Danach beeinflussen Stressfaktoren, die unter anderem vom sozio-kulturellen Umfeld abhängig sind, den Verlauf und die Intensität der Schmelzhypoplasie (Webb 1995). Im

Rahmen der Ergebnisdiskussion in Kapitel 6 werden diese Zusammenhänge intensiver betrachtet.

Schmelzhypoplasien können sehr unterschiedlich stark ausgeprägt sein und an allen Zahntypen beobachtet werden. Durch das Fehlen von Schmelz ist in den betroffenen Bereichen mit erhöhtem Kariesrisiko, Zahnfehlstellungen, Okklusionsstörungen und ästhetischen Problemen wegen Formveränderungen der Zähne und damit verbunden einer psychischen Belastung der Betroffenen zu rechnen (Schneider 1994, Schulz 1998).

Die Schmelzhypoplasieformen wurden in dieser Arbeit nach dem Schema von Schultz (1988) klassifiziert (Abb. 4.5):

0 = Normalzustand

1 = sehr schwach

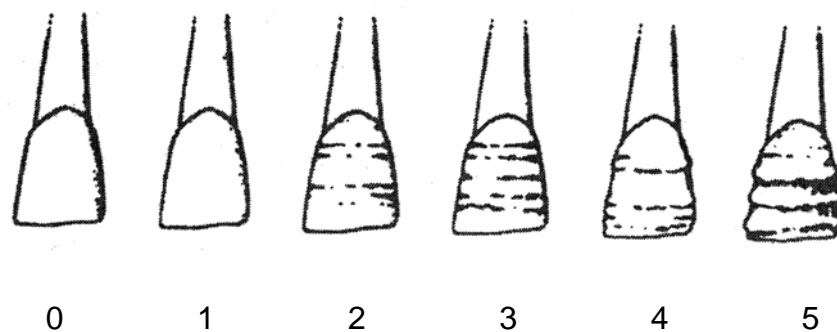
2 = schwach

3 = mittel

4 = stark

5 = sehr stark

Abbildung 4.5: Klassifikationsschema der Schmelzhypoplasien nach Schultz



Da bei beiden Populationen keine Schmelzhypoplasien der Grade 4 und 5 festgestellt werden konnte, werden in den Tabellen im Ergebnisteil nur die Grade 1 bis 3 dargestellt.

4.9 ZAHNMASSE

Für bleibende und für Milchzähne existieren keine Normwerte für Zahnmaße, sie variieren individuell und können auch bei korrespondierenden Zähnen beider Kieferhälften durchaus voneinander abweichen. Es ist jedoch ein Zusammenhang zwischen Schädel- und Zahngröße feststellbar. Des Weiteren sind im Allgemeinen die Zähne von Männern größer als die der Frauen, und Zähne der zweiten Dentition sind größer als Milchzähne (Kreter/Pantke 1979).

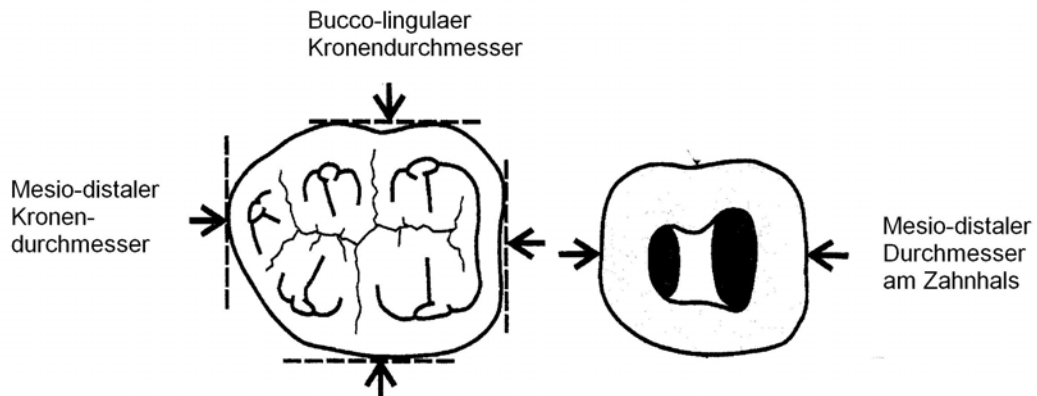
Die Zahnmaße können durch Messung der bucco-lingualen und mesio-distalen Kronendurchmesser sowie des mesio-distalen Durchmessers am Zahnhals erhoben werden. Ein Standardverfahren ist die Messung des bucco-lingualen Kronendurchmessers. Dieser wird parallel zur Kronenachse und senkrecht zu den beiden mesio-distalen Durchmessern ermittelt. Ein zweites Standardmaß ist der mesio-distale Kronendurchmesser. Er beschreibt den größtmöglichen Abstand zwischen der mesialen und der distalen Zahnfläche und wird in der mittleren Längsebene parallel zur Längsachse gemessen (Martin/Saller 1957).

Bei historischen Zahnmaterialien sind Abrasionen teilweise so stark, dass große Teile der Zahnkronen fehlen. Ebenso führt Approximalkaries in einer Reihe von Fällen zu einem Verlust der Messpunkte. Daher ist eine Bestimmung der Zahnmaße im mesio-distalen Zahnhalsbereich vorzuziehen, da dieser weniger häufig von Abkautungen und Karies betroffen ist.

Gemessen wird an der Schmelz-Zementgrenze parallel zum größten mesio-distalen Kronendurchmesser (Abb. 4.6).

Nach Brace (1980) ist die Zahnfläche, berechnet als Produkt aus mesio-distaler und bucco-lingualer Zahnlänge, der beste Indikator für Zahnmaße. Dies setzt allerdings voraus, dass diese Zahnängen auch messbar sind.

Abbildung 4.6: Erfassungsschema der Zahnmaße (Hillson/FitzGerald/Flinn 2005)



Aufgrund der starken Abrasionen bei den beiden in der vorliegenden Arbeit untersuchten Populationen konnte eine Ermittlung der Zahnmaße an der Zahnkrone in vielen Fällen nicht erfolgen. Um so viele Zähne wie möglich zu erfassen, wurde nur der mesio-distale Durchmesser am Zahnhals bestimmt. Gemessen wurde mit Hilfe einer Schiebelehre der Firma Mauser (Typ Junior) mit einem Messbereich von 0,01 bis 150 mm. Bei der Population von Kāmid el-Lōz erfolgte dies sowohl nach Geschlechtern getrennt als auch insgesamt; bei der Skelettserie vom Kazartepe konnte nur eine Gesamtbetrachtung vorgenommen werden.

4.10 STATISTISCHE AUSWERTUNGEN

Die erhobenen Daten aus den Befundbögen wurden mit Microsoft Office Excel 2003 deskriptiv statistisch ausgewertet. Hierzu wurde jedes Merkmal insgesamt sowie die verschiedenen Zahnpositionen und –typen analysiert. Wenn möglich, wurde ebenfalls eine nach Alter und Geschlecht differenzierte Untersuchung durchgeführt. Zur besseren Vergleichbarkeit mit anderen Arbeiten wurden zusätzlich zu den absoluten Häufigkeiten auch die relativen Häufigkeiten berechnet.

Merkmalsausprägungen können unterschieden werden in nominalskalierte Merkmale (z.B. Karieslokalisation), ordinalskalierte Merkmale (z.B. Abrasionsgrad) und verhältnisskalierte Merkmale (z.B. Zahnmaße).

Zur statistischen Darstellung des Kariesbefalls wurden die in den Kapiteln 4.5.1 und 4.5.2 erläuterten Formeln der Kariesintensität und Kariesfrequenz verwendet.

Für die ordinalskalierten Merkmale wie Karies-, Abrasions- und Zahnsteingrad sowie der Grad der marginalen Parodontopathien wurden der Stichprobenumfang (n), die absoluten Häufigkeiten der einzelnen Gradationen und das arithmetische Mittel (m) bestimmt.

Die Textverarbeitung erfolgte mit Microsoft Office Word 2003, die tabellarischen und grafischen Darstellungen entstanden mit Hilfe des Programms Microsoft Office Excel 2003.

5 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

5.1 KĀMID EL-LŌZ

5.1.1 Zahnstatus

5.1.1.1 Zahnstatus der bleibenden Zähne

Aus Kāmid el-Lōz wurden 706 bleibende Zähne der Kodierungen 1 und 2 (im Kieferknochen verankerte bzw. isolierte Zähne) sowie 104 Alveolen der Kodierung 3 (intravital verloren gegangene Zähne) für die durchzuführenden statistischen Auswertungen herangezogen. Nicht geeignet für die Untersuchungen waren 173 Alveolen (Kodierung 4, postmortal verloren gegangene Zähne) sowie 64 bleibende Zähne der Kodierungen 5, 6 und 7 (nicht vollständig durchgebrochene Zähne, Wurzelreste und isolierte Zähne ohne abgeschlossenes Wurzelwachstum). Tabelle 5.1 stellt den Gesamtzahnstatus der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz dar.

Tabelle 5.1: Gesamtzahnstatus der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

Gesamtzahl OK+UK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
M 3	36	19	17	16	5	4	1
M 2	64	34	19	9	4	0	0
M 1	75	37	24	8	4	2	4
P 2	59	31	12	25	0	12	1
P 1	78	23	7	24	0	4	2
C	70	22	7	20	0	4	2
I 2	57	21	9	31	1	7	0
I 1	54	26	9	40	0	5	2
Summe	493	213	104	173	14	38	12

Für die Untersuchungen bezüglich Zahnstein, Abrasionen, Karies und Schmelzhypoplasien wurden die Zähne der Kodierungen 1 und 2 berücksichtigt.

Zur Untersuchung des alveolaren Knochenabbaus wurden nur die Zähne der Kodierung 1 herangezogen, da bei postmortal verlorenen Zähnen die Ursachen der Schäden an den Alveolen nicht zweifelsfrei auf entzündliche Prozesse beziehungsweise Grabungs- oder Transportschäden zurückzuführen sind.

Die 104 Alveolen der Kodierung 3 wurden zur Berechnung der Kariesintensität und -frequenz zusätzlich herangezogen. Die Tabelle 5.2 zeigt die Verteilung des Untersuchungsmaterials nach Zahntypen für Ober- und Unterkiefer.

Tabelle 5.2: Zahnstatus der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
M 3	10	10	7	4	2	3	0
M 2	26	22	5	1	2	0	0
M 1	33	21	5	1	2	2	2
P 2	31	22	3	7	0	3	1
P 1	38	14	3	5	0	2	1
C	29	14	4	8	0	1	2
I 2	22	10	3	14	1	1	0
I 1	20	15	3	18	0	2	2
Summe	209	128	33	58	7	14	8

UK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
M 3	26	9	10	12	3	1	1
M 2	38	12	14	8	2	0	0
M 1	42	16	19	7	2	0	2
P 2	28	9	9	18	0	9	0
P 1	40	9	4	19	0	2	1
C	41	8	3	12	0	3	0
I 2	35	11	6	17	0	6	0
I 1	34	11	6	22	0	3	0
Summe	284	85	71	115	7	24	4

Zur alters- und geschlechtsbezogenen Untersuchung standen 84 Milch- und 646 bleibende Zähne zur Verfügung; 73 Milchzähne zählten zur Altersklasse Infans I und 11 zur Klasse Infans II. Die Verteilung der 646 bleibenden Zähne auf die Altersklassen und Geschlechter zeigt Tabelle 5.3. Die Differenz zu den insgesamt 706 analysierten bleibenden Zähnen ist durch 60 „zusätzliche“ Zähne zu erklären, die keinem der Individuen zugeordnet werden konnten.

Tabelle 5.3: Anzahl der bleibenden Zähne nach Alter und Geschlecht der Population Kāmid el-Lōz

	Indifferent	weiblich	männlich	Summe
Infans II	12	---	---	12
Juvenil	41	65	28	134
Adult	---	252	75	327
Matur	---	64	81	145
Senil	---	10	18	28
Summe	53	391	202	646

Zur alters- und geschlechtsbezogenen Untersuchung lagen insgesamt 391 Zähne weiblicher und 202 Zähne männlicher Individuen vor. Nach Alter und Geschlecht differenziert ist aus den Tabellen 5.4 und 5.5 zu erkennen, dass durch die höhere Zahl von weiblichen adulten Individuen die Anzahl der entsprechenden Zähne deutlich größer ist als bei den männlichen Adulten.

Tabelle 5.4: Anzahl der Zähne der weiblichen Individuen der Population Kāmid el-Lōz nach Alter und Zahntyp

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1
Juvenil	4	9	8	11	7	10	7	9
Adult	24	37	38	30	35	33	28	27
Matur	4	9	10	5	7	9	11	9
Senil	1	1	1	1	1	2	1	2
Summe	33	56	57	47	50	54	47	47

Tabelle 5.5: Anzahl der Zähne der männlichen Individuen der Population Kāmid el-Lōz nach Alter und Zahntyp

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1
Juvenil	1	3	5	5	3	2	4	5
Adult	8	8	10	8	11	11	10	9
Matur	7	15	7	12	13	12	10	5
Senil	3	2	3	2	4	2	2	0
Summe	19	28	25	27	31	27	26	19

5.1.1.2 Zahnstatus der Milchzähne

Es wurden insgesamt 89 Milchzähne untersucht, davon waren 34 Milchzähne im Kieferknochen verankert, 50 Milchzähne lagen isoliert vor; die 5 Wurzelreste wurden zu den statistischen Auswertungen nicht herangezogen (Tab. 5.6).

Tabelle 5.6: Gesamtzahnstatus der Milchzähne der Population Kāmid el-Lōz

Gesamtzahl OK+UK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
m 2	10	13	0	0	0	0	0
m 1	11	10	0	0	0	0	0
c	5	9	0	0	0	2	0
i 2	5	10	0	0	0	1	0
i 1	3	8	0	0	0	2	0
Summe	34	50	0	0	0	5	0

Zur Beurteilung von Zahnstein, Abrasionen, Karies und Schmelzhypoplasien wurden die 84 Milchzähne der Positionen 1 und 2 des Zahnstatus untersucht.

Bei den Milchzähnen wurden keine Untersuchungen bezüglich des alveolaren Knochenabbaus durchgeführt, da beim Wechselgebiss die Beurteilung der Knochenabbauprozesse erschwert ist. In der Tabelle 5.7 werden die Milchzähne nach Zahntypen für Ober- und Unterkiefer dargestellt.

Tabelle 5.7: Zahnstatus der Milchzähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
m 2	3	7	0	0	0	0	0
m 1	4	4	0	0	0	0	0
c	2	3	0	0	0	0	0
i 2	1	5	0	0	0	0	0
i 1	1	4	0	0	0	0	0
Summe	11	23	0	0	0	0	0

UK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
m 2	7	6	0	0	0	0	0
m 1	7	6	0	0	0	0	0
c	3	6	0	0	0	2	0
i 2	4	5	0	0	0	1	0
i 1	2	4	0	0	0	2	0
Summe	23	27	0	0	0	5	0

5.1.2 Zahnstein

Von insgesamt zur Untersuchung vorliegenden 706 permanenten Zähnen wurden bei 272 Zähnen (38,5%) Zahnsteinablagerungen unterschiedlicher Ausprägung festgestellt.

Der Zahnsteinbefall im Oberkiefer ist am stärksten bei den ersten und zweiten Molaren, den seitlichen Schneidezähnen und den dritten Molaren sowie im Unterkiefer bei den Frontzähnen, den Eckzähnen und den Prämolaren.

Das vermehrte Auftreten des Zahnsteins im Molarenbereich im Oberkiefer beziehungsweise im Front- und Eckzahnbereich im Unterkiefer ist durch die Nähe zu den Ausführungsgängen der Glandula parotis beziehungsweise der Glandula sublingualis begründet.

Bei der Befundaufnahme wurde, wenn keinerlei Zahnstein zu finden war, in den Befundbogen „0“ (kein Zahnsteinansatz) eingetragen. In den Tabellen werden nur die Zähne dargestellt, die von Zahnstein befallen waren. Die Tabelle 5.8 zeigt den Anteil der Zähne mit Zahnsteinablagerungen differenziert nach Ober- und Unterkiefer.

Tabelle 5.8: Zahnsteinbefall der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Anzahl insgesamt	mit Zahnstein	in %
M 3	20	6	30,0
M 2	48	22	45,8
M 1	54	26	48,1
P 2	53	13	24,5
P 1	52	15	28,8
C	43	12	27,9
I 2	32	14	43,8
I 1	35	9	25,7
Summe	337	117	34,7

UK	Anzahl insgesamt	mit Zahnstein	in %
M 3	35	9	25,7
M 2	50	11	22,0
M 1	58	13	22,4
P 2	37	14	37,8
P 1	49	22	44,9
C	49	25	51,0
I 2	46	30	65,2
I 1	45	31	68,9
Summe	369	155	42,0

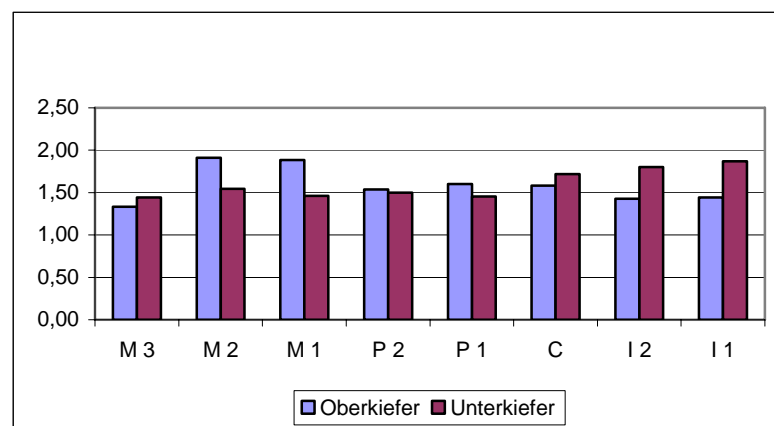
Von 272 mit Zahnstein befallenen Zähnen sind 127 Zähne (46,7%) von Zahnsteingrad 1, 110 Zähne (40,4%) von Zahnsteingrad 2 und 35 Zähne (12,9%) von Zahnsteingrad 3 betroffen.

Im Oberkiefer überwiegen die leichte und mittlere Ausprägung mit jeweils 52 Zähnen (je 44,4%) gefolgt von der schweren mit 13 Zähnen (11,1%). Im Unterkiefer ist der leichte Zahnsteinbefall mit 75 Zähnen (48,4%) am häufigsten zu beobachten, gefolgt vom mittleren mit 58 Zähnen (37,4%) und dem schweren mit 22 Zähnen (14,2%).

Für den Oberkiefer wurde ein Mittelwert des Zahnsteingrades von 1,67 berechnet. Der mittlere Zahnsteingrad nimmt im Oberkiefer tendenziell von den Schneidezähnen zu den Molaren hin zu. Dabei weisen die ersten und zweiten Molaren den stärksten Zahnsteinbefall auf.

Der Mittelwert des Zahnsteingrades im Unterkiefer liegt bei 1,66. Hier nimmt der Zahnsteinbefall tendenziell von den Schneidezähnen zu den Molaren hin ab. Abbildung 5.1 verdeutlicht grafisch die Ergebnisse nach Zahntypen differenziert.

Abbildung 5.1: Mittelwerte des Zahnsteingrades bleibender Zähne in Ober- und Unterkiefer der Population Kāmid el-Lōz



In den folgenden Tabellen und Abbildungen (Tabellen 5.9, 5.10, Abb. 5.2, 5.3, 5.4, 5.5) wird der Zahnsteinbefall nach Lokalisation und Stärkegrad differenziert dargestellt.

Im Oberkiefer überwiegen die vestibulären Zahnsteinablagerungen. Der Mittelwert liegt vestibulär bei 1,18 im Vergleich zu 0,59 oral.

Tabelle 5.9: Zahnsteingrade und -lokalisation der bleibenden Oberkieferzähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Zähne mit Zahnstein (= n)	Zahnsteingrad									Mittelwert (= m)		
		1			2			3			insg.	vest.	oral
		insg.	vest.	oral	insg.	vest.	oral	insg.	vest.	oral			
M 3	6	4	4	1	2	1	1	0	0	0	1,33	1,00	0,50
M 2	22	7	6	2	10	5	3	5	3	3	1,91	1,14	0,77
M 1	26	10	10	7	9	6	2	7	5	5	1,88	1,42	1,00
P 2	13	7	6	2	5	4	0	1	1	1	1,54	1,31	0,38
P 1	15	6	6	2	9	7	2	0	0	0	1,60	1,33	0,40
C	12	5	3	1	7	5	3	0	0	0	1,58	1,08	0,58
I 2	14	8	2	2	6	5	0	0	0	0	1,43	0,86	0,14
I 1	9	5	2	1	4	3	1	0	0	0	1,44	0,89	0,33
Summe	117	52	39	18	52	36	12	13	9	9	1,67	1,18	0,59

Abbildung 5.2: Mittelwerte der Zahnsteinablagerungen bleibender Zähne im Oberkiefer nach Stärkegrad und Lokalisation der Population Kāmid el-Lōz

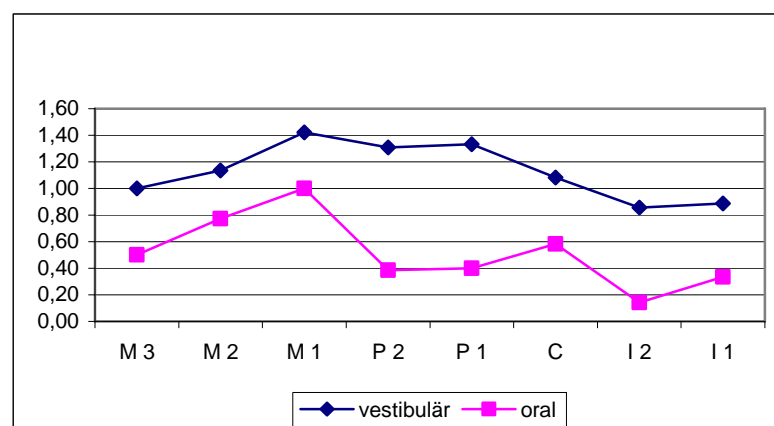


Abbildung 5.3: Vestibuläre Zahnsteinablagerungen mittlerer Stärke bleibender Zähne im Oberkiefer eines männlichen adulten Individuums der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 41)



Im Unterkiefer zeigt sich ein umgekehrtes Bild: Hier überwiegen fast durchgängig die oralen Zahnsteinablagerungen mit einem Mittelwert von 1,26 die vestibulären mit einem Mittelwert von 1,06; die Frontzähne sind am stärksten betroffen.

Tabelle 5.10: Zahnsteingrade und -lokalisierung der bleibenden Unterkieferzähne der Population Kāmid el-Lōz

UK	Zähne mit Zahnstein (= n)	Zahnsteingrad									Mittelwert (= m)		
		1			2			3					
		insg.	vest.	oral	insg.	vest.	oral	insg.	vest.	oral	insg.	vest.	oral
M 3	9	5	5	3	4	2	4	0	0	0	1,44	1,00	1,22
M 2	11	6	4	6	4	3	2	1	1	1	1,55	1,18	1,18
M 1	13	7	5	7	6	5	2	0	0	0	1,46	1,15	0,85
P 2	14	7	4	7	7	4	5	0	0	0	1,50	0,86	1,21
P 1	22	13	5	10	8	3	5	1	0	0	1,45	0,50	0,91
C	25	11	5	9	10	3	6	4	3	3	1,72	0,80	1,20
I 2	30	13	5	11	10	8	8	7	7	7	1,80	1,40	1,60
I 1	31	13	10	13	9	6	6	9	7	7	1,87	1,39	1,48
Summe	155	75	43	66	58	34	38	22	18	18	1,66	1,06	1,26

Abbildung 5.4: Mittelwerte der Zahnsteinablagerungen bleibender Zähne im Unterkiefer nach Stärkegrad und Lokalisation der Population Kāmid el-Lōz

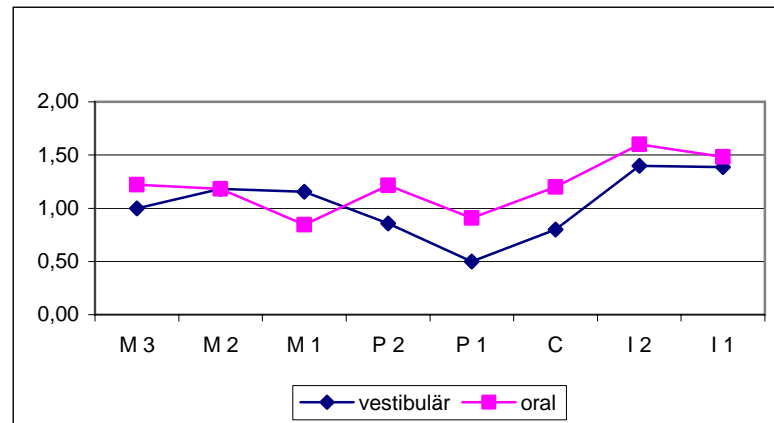


Abbildung 5.5: Plattenförmige vestibuläre und orale Zahnsteinablagerungen bleibender Zähne im Unterkiefer eines männlichen adulten Individuums der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 41)



Die alters- und geschlechtsbezogene Auswertung wird in den Tabellen 5.11 und 5.12 dargestellt. Die Zahnsteinhäufigkeit bei den weiblichen Individuen liegt bei 37,9%, die der männlichen Individuen bei 40,1%. Die Häufigkeit des Zahnsteinbefalls erreicht bei den weiblichen Individuen ihr Maximum bei den

Maturen und bei den männlichen Individuen bei den Adulten. Die Erwartung, dass bei den Senilen der Zahnsteinbefall am häufigsten ist, kann hier nicht bestätigt werden. Als eine Ursache ist der intravitale Verlust von stark mit Zahnstein befallenen Zähnen denkbar. Des Weiteren lagen insbesondere in der senilen Altersklasse wenige Zähne zur Untersuchung vor. Daher wirkt sich das eventuelle Fehlen einzelner zahnsteinbehafteter Zähne aufgrund der Unvollständigkeit des Untersuchungsmaterials in der statistischen Berechnung überproportional aus. Auf eine weitergehende alters- und geschlechtsbezogene Auswertung wird hier verzichtet, da alle Zähne unabhängig von Geschlecht und Alter in den oben dargestellten Berechnungen enthalten sind.

Tabelle 5.11: Zahnsteinbefall der bleibenden Zähne weiblicher Individuen in Kāmid el-Lōz nach Zahntypen und Alter differenziert

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	Summe	Anteil in %
Juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Adult	9	9	11	6	16	14	15	16	96	38,1
Matur	1	4	5	4	6	7	10	9	46	71,9
Senil	0	1	0	0	0	2	1	2	6	60,0
Summe	10	14	16	10	22	23	26	27	148	37,9

Tabelle 5.12: Zahnsteinbefall der bleibenden Zähne männlicher Individuen in Kāmid el-Lōz nach Zahntypen und Alter differenziert

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	Summe	Anteil in %
Juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Adult	4	3	3	2	8	8	9	8	45	60,0
Matur	0	3	2	5	5	6	7	3	31	38,3
Senil	0	1	1	1	2	0	0	0	5	27,8
Summe	4	7	6	8	15	14	16	11	81	40,1

Bei den Milchzähnen konnte kein Zahnstein festgestellt werden.

5.1.3 Abrasionen

5.1.3.1 Abrasionen der bleibenden Zähne

Bei der Population Kāmid el-Lōz konnten starke Abrasionen festgestellt werden. Von 706 permanenten Zähnen waren 679 Zähne (96,2%) abradert (Tab. 5.13).

Am stärksten sind im Oberkiefer die Schneidezähne mit 100% und die zweiten Prämolaren mit 98,1% abradert, gefolgt von den ersten Molaren und ersten Prämolaren (96,3% bzw. 96,2%), den zweiten Molaren (95,8%), den Eckzähnen (93%) und den dritten Molaren (90%).

Im Unterkiefer sind die zweiten Prämolaren mit 100% am meisten abradert, darauf folgen die Frontzähne (97,8%), die dritten und ersten Molaren (97,1% und 96,6%), die Eckzähne (95,9%), die zweiten Molaren (94%) und die ersten Prämolaren mit 89,8%.

Tabelle 5.13: Abrasionen der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Anzahl insgesamt	mit Abrasionen	in %
M 3	20	18	90,0
M 2	48	46	95,8
M 1	54	52	96,3
P 2	53	52	98,1
P 1	52	50	96,2
C	43	40	93,0
I 2	32	32	100,0
I 1	35	35	100,0
Summe	337	325	96,4

UK	Anzahl insgesamt	mit Abrasionen	in %
M 3	35	34	97,1
M 2	50	47	94,0
M 1	58	56	96,6
P 2	37	37	100,0
P1	49	44	89,8
C	49	47	95,9
I 2	46	45	97,8
I 1	45	44	97,8
Summe	369	354	95,9

Bei manchen Zähnen, vor allem im Frontzahnbereich des Oberkiefers, waren die Abkautungen so stark, dass die Pulpahöhle eröffnet und als Folgen periapikale Abszesse diagnostiziert werden konnten.

Zur Beurteilung der Abrasionsklassen wurde das modifizierte Brothwell-Schema verwendet. Im Oberkiefer liegen am häufigsten die Abrasionen der Grade 3 und 2 vor, gefolgt von den Graden 4, 7, 5, 6, 8 und 9. Im Unterkiefer sind die Abrasionen der Grade 3 und 4 am häufigsten, gefolgt von den Graden 2, 6, 7, 5, 8 und 9 (Tab. 5.14).

Tabelle 5.14: Abrasionsgrade der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Abradierte Zähne (= n)	Abrasionsgrad									Mittelwert (= m)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
M 3	18	2	7	4	5	2	0	0	0	0	3,22
M 2	46	2	7	20	6	7	0	5	1	0	3,87
M 1	52	2	11	11	14	6	0	10	0	0	4,10
P 2	52	1	15	20	6	4	0	7	0	0	3,54
P 1	50	2	11	21	7	3	0	6	1	1	3,78
C	40	3	5	13	12	3	3	3	0	1	4,08
I 2	32	0	4	15	7	3	0	2	1	0	3,69
I 1	35	0	6	15	5	3	3	3	0	0	3,74
Summe	325	12	66	119	62	31	6	36	3	2	3,80

UK	Abradierte Zähne (= n)	Abrasionsgrad									Mittelwert (= m)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
M 3	34	1	7	9	8	3	1	5	1	0	4,06
M 2	47	3	8	14	11	5	3	3	3	0	4,11
M 1	56	2	7	15	19	5	2	4	3	1	4,20
P 2	37	0	9	12	11	2	2	0	1	0	3,46
P 1	44	5	6	17	14	2	3	2	0	0	3,77
C	47	2	3	20	16	2	3	3	0	0	3,85
I 2	45	1	3	24	8	1	7	2	0	0	3,82
I 1	44	1	3	18	17	0	4	2	0	0	3,80
Summe	354	15	46	129	104	20	25	21	8	1	3,90

In der Gesamtbetrachtung von Ober- und Unterkiefer liegen bezogen auf die Gesamtzahl der Zähne die Abrasionen der Grade 3 und 4 mit 35,1% und 23,5% am häufigsten vor (Tab. 5.7), gefolgt von Grad 2 mit 15,9%, Grad 7 mit 8,1%, Grad 5 mit 7,2% und Grad 6 mit 4,4% (Abb. 5.8). Die Grade 8 und 9 kommen relativ selten vor (1,6% und 0,4%), ebenso Grad 1, die Zähne ohne Abrasionen, mit 3,8%.

Die grafische Darstellung in Abb. 5.6 verdeutlicht die mittleren Abrasionsgrade bezogen auf die abradierten Zähne nach Ober- und Unterkiefer sowie

Zahntypen differenziert. Der mittlere Abrasionsgrad im Oberkiefer liegt mit 3,80 leicht unter dem des Unterkiefers (3,90). Tendenziell sind die Molaren des Unterkiefers stärker abradert als ihre Antagonisten. Bei den anderen Zahntypen sind die mittleren Abrasionsgrade im Oberkiefer größer als im Unterkiefer mit Ausnahme der Schneidezähne.

Abbildung 5.6: Mittlere Abrasionsgrade der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

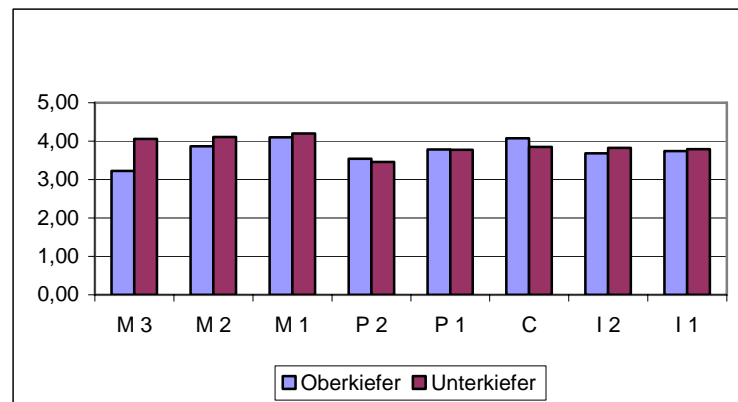


Abbildung 5.7: Punkt- und flächenförmige Freilegung des Dentins (Abrasionsgrade 3 und 4 nach Brothwell) bei bleibenden Zähnen im Unterkiefer eines männlichen adulten Individuums der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 41)



Abbildung 5.8: Starke Abrasionsspuren (Grade 5 und 6 nach Brothwell) bei bleibenden Zähnen eines weiblichen maturated Individuums im Ober- und Unterkiefer der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 45)



Im Rahmen der alters- und geschlechtsbezogenen Analyse fällt auf, dass sowohl bei den weiblichen als auch den männlichen Individuen die Abrasionshäufigkeit ab der adulten Altersklasse mit zunehmendem Alter ansteigt. Die Abrasionen kommen häufiger bei männlichen als bei weiblichen Individuen vor (Tab. 5.15, 5.16).

Tabelle 5.15: Abrasionen der bleibenden Zähne weiblicher Individuen in Kāmid el-Lōz nach Zahntypen und Alter differenziert

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	Summe	Anteil in %
Juvenil	3	8	8	10	6	10	7	9	61	93,8
Adult	21	30	35	30	35	31	22	27	231	91,7
Matur	4	9	10	5	7	8	11	9	63	98,4
Senil	1	1	1	1	1	2	1	2	10	100,0
Summe	29	48	54	46	49	51	41	47	365	93,4

Tabelle 5.16: Abrasionen der bleibenden Zähne männlicher Individuen in Kāmid el-Lōz nach Zahntypen und Alter differenziert

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	Summe	Anteil in %
Juvenil	1	3	5	5	3	2	4	5	28	100,0
Adult	7	8	10	8	10	11	9	8	71	94,7
Matur	7	15	7	12	12	11	10	5	79	97,5
Senil	3	2	3	2	4	2	2	0	18	100,0
Summe	18	28	25	27	29	26	25	18	196	97,0

Insgesamt konnten sowohl im permanenten- als auch im Milchgebiss keine bestimmten Abrasionsmuster festgestellt werden. Sogar bei den Zahnreihen eines Gebisses waren horizontale, konkave und schräge Abkauerichtungen bestimmbar, die unterschiedlich stark ausgeprägt waren. Es wurden teilweise im Frontzahnbereich Abrasionen vorgefunden, die für eine Nutzung der Zähne als Werkzeug sprechen (Abb. 5.9).

Abbildung 5.9: Starke Abrasionsspuren im Oberkieferfrontzahnbereich eines weiblichen adulten Individuums der Population Kāmid el-Lōz, vermutlich entstanden durch Benutzung der Zähne als Werkzeug (Grab-Nr. 65)



5.1.3.2 Abrasionen der Milchzähne

Von 84 Milchzähnen waren 70 Zähne (83,3%) von Abrasionen betroffen. Im Oberkiefer sind die Front- und Eckzähne zu 100%, die Milchmolaren zu 87,5% (m1) und zu 80% (m2) abradert. Im Unterkiefer sind die mittleren Schneidezähne gefolgt von den ersten und zweiten Milchmolaren, den seitlichen Schneidezähnen und den Eckzähnen von Abrasionen unterschiedlich stark betroffen (Tab. 5.17).

Tabelle 5.17: Abrasionen der Milchzähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Anzahl insgesamt	mit Abrasionen	in %
m 2	10	8	80,0
m 1	8	7	87,5
c	5	5	100,0
i 2	6	6	100,0
i 1	5	5	100,0
Summe	34	31	91,2

UK	Anzahl insgesamt	mit Abrasionen	in %
m 2	13	10	76,9
m 1	13	11	84,6
c	9	6	66,7
i 2	9	6	66,7
i 1	6	6	100,0
Summe	50	39	78,0

Die abraderten Zähne weisen die Abrasionsgrade 2 zu 56% und 3 zu 27,4% auf. 16,6% der Zähne sind nicht betroffen (Abrasionsgrad 1). Die anderen Abrasionsgrade waren nicht vertreten und werden daher in der Tabelle 5.18 nicht dargestellt.

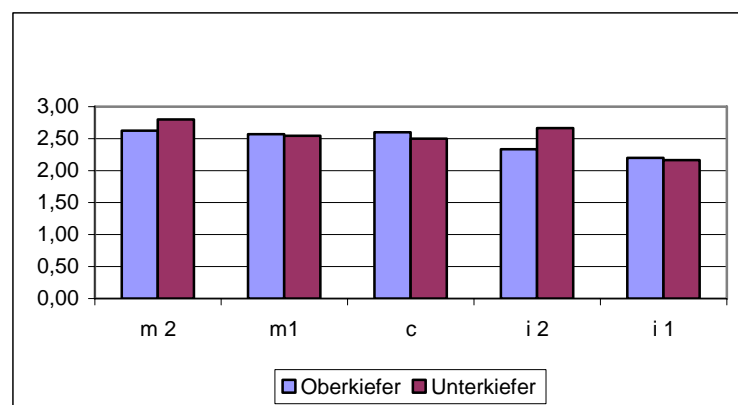
Tabelle 5.18: Abrasionsgrade der Milchzähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Abradierte Zähne (= n)	Abrasionsgrad			Mittelwert (= m)
		1	2	3	
m 2	8	2	5	3	2,63
m1	7	1	4	3	2,57
c	5	0	2	3	2,60
i 2	6	0	4	2	2,33
i 1	5	0	4	1	2,20
Summe	31	3	19	12	2,48

UK	Abradierte Zähne (= n)	Abrasionsgrad			Mittelwert (= m)
		1	2	3	
m 2	10	3	5	5	2,80
m1	11	2	7	4	2,55
c	6	3	6	0	2,50
i 2	6	3	5	1	2,67
i 1	6	0	5	1	2,17
Summe	39	11	28	11	2,56

Die grafische Darstellung in Abbildung 5.10 verdeutlicht die mittleren Abrasionsgrade differenziert nach Ober- und Unterkiefer sowie Zahntypen. Der mittlere Abrasionsgrad im Unterkiefer übersteigt mit 2,56 den des Oberkiefers (2,48). Im Unterkiefer ist der mittlere Abrasionsgrad bei den seitlichen Schneidezähnen und den zweiten Milchmolaren größer als im Oberkiefer, bei den anderen Zähnen ist er im Oberkiefer zumindest geringfügig höher.

Abbildung 5.10: Mittlere Abrasionsgrade der Milchzähne der Population Kāmid el-Lōz



5.1.4 Karies

Von 706 bleibenden Zähnen des Untersuchungsmaterials von Kāmid el-Lōz wiesen 103 Zähne (14,6%) kariöse Läsionen auf (Tab. 5.19).

Im Oberkiefer sind am häufigsten die dritten und zweiten Molaren befallen, gefolgt von den zweiten Prämolaren, den ersten Molaren, den ersten Prämolaren, den mittleren und seitlichen Schneidezähnen und den Eckzähnen.

Im Unterkiefer waren die dritten, zweiten, und die ersten Molaren häufiger von Karies befallen, gefolgt von den zweiten und ersten Prämolaren. In Front- und Eckzahnbereich war keine Karies feststellbar.

Tabelle 5.19: Kariesbefall der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Anzahl insgesamt	mit Karies	in %
M 3	20	6	30,0
M 2	48	13	27,1
M 1	54	10	18,5
P 2	53	10	18,9
P 1	52	7	13,5
C	43	2	4,7
I 2	32	3	9,4
I 1	35	4	11,4
Summe	337	55	16,3

UK	Anzahl insgesamt	mit Karies	in %
M 3	35	12	34,3
M 2	50	13	26,0
M 1	58	10	17,2
P 2	37	6	16,2
P 1	49	7	14,3
C	49	0	0,0
I 2	46	0	0,0
I 1	45	0	0,0
Summe	369	48	13,0

Im Rahmen der alters- und geschlechtsbezogenen Analyse ist auffällig, dass bei den weiblichen Individuen der Anteil der kariesbefallenen Zähne mit 17,4% annähernd doppelt so hoch ist wie bei den männlichen Individuen. Während bei den senilen weiblichen Individuen der vergleichsweise niedrige Kariesbefall durch intravitale Verluste vermutet werden kann, ist der hohe Anteil bei den männlichen Senilen bemerkenswert. Jedoch ist auch in diesem Zusammenhang

auf die insgesamt geringe Zahnzahl der senilen Individuen hinzuweisen (Tab. 5.20, 5.21).

Tabelle 5.20: Kariesbefall der bleibenden Zähne weiblicher Individuen in Kāmid el-Lōz nach Zahntypen und Alter differenziert

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	Summe	Anteil in %
Juvenil	0	3	5	0	0	0	0	0	8	12,3
Adult	10	14	9	7	5	0	2	3	50	19,8
Matur	2	2	1	0	1	1	1	1	9	14,1
Senil	1	0	0	0	0	0	0	0	1	10,0
Summe	13	19	15	7	6	1	3	4	68	17,4

Tabelle 5.21: Kariesbefall der bleibenden Zähne männlicher Individuen in Kāmid el-Lōz nach Zahntypen und Alter differenziert

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	Summe	Anteil in %
Juvenil	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3,6
Adult	0	2	2	2	1	0	0	0	7	9,3
Matur	1	2	1	2	1	0	0	0	7	8,6
Senil	1	1	1	0	0	0	0	0	3	16,7
Summe	2	5	5	4	2	0	0	0	18	8,9

5.1.4.1 Karieslokalisation

Im Oberkiefer sind die mesialen und distalen Zahnflächen (zu je 36,4%) am häufigsten von Karies befallen, danach die okklusalen (14,5%), die bukkalen (7,3%) und die oralen Zahnflächen (5,5%) (Tab. 5.22).

Im Unterkiefer sind die okklusalen Zahnflächen (37,5%) am stärksten betroffen, danach die distalen (27,1%), gefolgt von den mesialen (25,0%) und den bukkalen Zahnflächen (10,4%) (Tab. 5.22).

Tabelle 5.22: Karieslokalisation der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Anzahl der kariösen Zähne	Karieslokalisation									
		okklusal		mesial		distal		bukkal		oral	
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %
M 3	6	2	33,3	3	50,0	1	16,7	0	0,0	0	0,0
M 2	13	3	23,1	3	23,1	5	38,5	1	7,7	1	7,7
M 1	10	1	10,0	4	40,0	3	30,0	0	0,0	2	20,0
P 2	10	0	0,0	5	50,0	4	40,0	1	10,0	0	0,0
P 1	7	2	28,6	2	28,6	2	28,6	1	14,3	0	0,0
C	2	0	0,0	0	0,0	2	100	0	0,0	0	0,0
I 2	3	0	0,0	2	66,7	1	33	0	0,0	0	0,0
I 1	4	0	0,0	1	25,0	2	50,0	1	25,0	0	0,0
Summe	55	8	14,5	20	36,4	20	36,4	4	7,3	3	5,5

UK	Anzahl der kariösen Zähne	Karieslokalisation									
		okklusal		mesial		distal		bukkal		oral	
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %
M 3	12	3	25,0	3	25,0	5	41,7	1	8,3	0	0,0
M 2	13	5	38,5	3	23,1	2	15,4	3	23,1	0	0,0
M 1	10	5	50,0	3	30,0	1	10,0	1	10,0	0	0,0
P 2	6	2	33,3	1	16,7	3	50	0	0,0	0	0,0
P 1	7	3	42,9	2	28,6	2	29	0	0,0	0	0,0
C	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
I 2	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
I 1	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Summe	48	18	37,5	12	25,0	13	27,1	5	10,4	0	0,0

5.1.4.2 Kariesgrad

Von insgesamt 55 von Karies befallenen Zähnen im Oberkiefer wird am häufigsten der Kariesgrad 2 (Caries media) bei 24 Zähnen (43,6%) diagnostiziert. 12 Zähne (21,8%) sind von Kariesgrad 3 (Caries profunda), 10 Zähne (18,2%) von Kariesgrad 4 (Caries profunda mit Pulpaeröffnung) und 9 Zähne (16,4%) von Kariesgrad 1 (Caries superficialis) betroffen (Tab. 5.23., Abb. 5.12, 5.13).

Es liegen 48 kariöse Unterkieferzähne vor. Davon weisen 24 Zähne (50%) einen Kariesgrad 2, 10 Zähne (20,8%) einen Kariesgrad 1, 9 Zähne (18,8%) einen Kariesgrad 3 und 5 Zähne (10,4%) einen Kariesgrad 4 auf. Während im Oberkiefer fast alle Zahntypen von Kariesgrad 4 befallen sind, sind im Unterkiefer nur die ersten Molaren und die zweiten Prämolaren von Kariesgrad 4 befallen (Tab. 5.23, Abb. 5.12, 5.13).

Tabelle 5.23: Kariesgrad der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Anzahl der kariösen Zähne (= n)	Kariesgrad								Mittelwert (= m)
		1		2		3		4		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	6	1	16,7	4	66,7	1	16,7	0	0,0	2,00
M 2	13	4	30,8	5	38,5	3	23,1	1	7,7	2,08
M 1	10	2	20,0	4	40,0	2	20,0	2	20,0	2,40
P 2	10	2	20,0	4	40,0	3	30,0	1	10,0	2,30
P 1	7	0	0,0	2	28,6	2	28,6	3	42,9	3,14
C	2	0	0,0	2	100,0	0	0,0	0	0,0	2,00
I 2	3	0	0,0	1	33,3	0	0,0	2	66,7	3,33
I 1	4	0	0,0	2	50,0	1	25,0	1	25,0	2,75
Summe	55	9	16,4	24	43,6	12	21,8	10	18,2	2,42

UK	Anzahl der kariösen Zähne (= n)	Kariesgrad								Mittelwert (= m)
		1		2		3		4		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	12	3	25,0	7	58,3	2	16,7	0	0,0	1,92
M 2	13	5	38,5	6	46,2	2	15,4	0	0,0	1,77
M 1	10	2	20,0	3	30,0	2	20,0	3	30,0	2,60
P 2	6	0	0,0	4	66,7	0	0,0	2	33,3	2,67
P 1	7	0	0,0	4	57,1	3	42,9	0	0,0	2,43
C	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,00
I 2	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,00
I 1	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,00
Summe	48	10	20,8	24	50,0	9	18,8	5	10,4	2,19

In Abbildung 5.11 wird deutlich, dass mit Ausnahme der ersten Molaren und zweiten Prämolaren die mittleren Kariesgrade im Oberkiefer größer sind als die im Unterkiefer. Bei den Front- und Eckzähnen des Unterkiefers konnte keine Karies festgestellt werden.

Abbildung 5.11: Mittlere Kariesgrade bleibender Zähne der Population Kāmid el-Lōz

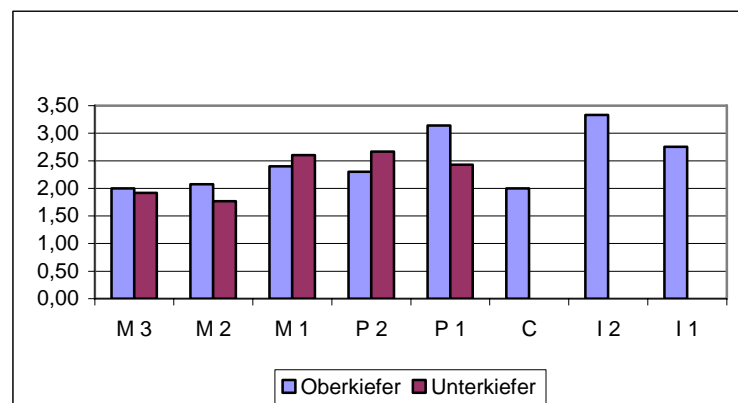


Abbildung 5.12: Prozentuale Häufigkeit der einzelnen Kariesgrade bleibender Zähne der Population Kāmid el-Lōz

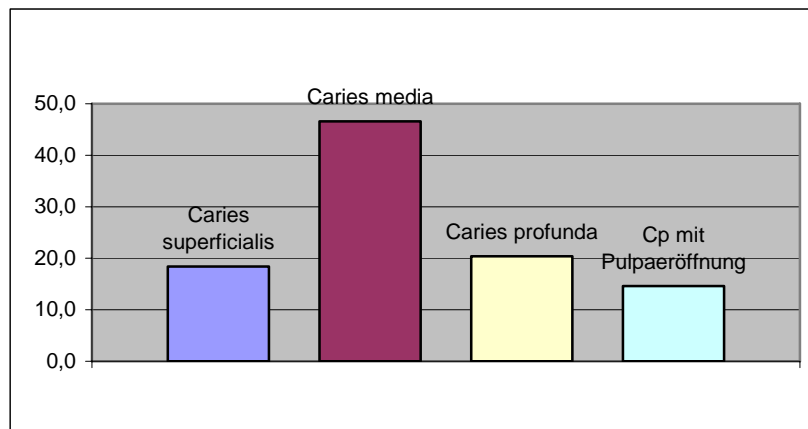


Abbildung 5.13: Starker Kariesbefall bei bleibenden Zähnen eines männlichen adulten Individuums in Ober- und Unterkiefer der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 39)



5.1.4.3 Kariesintensität

Die Gesamtkariesintensität für die Population Kāmid el-Lōz beträgt 25,6%, beim Oberkiefer liegt sie bei 23,8%, und beim Unterkiefer erreicht sie 27,0% (Tab. 5.24).

Tabelle 5.24: Gesamtkariesintensität der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

	Incisivi	Canini	Prämolare	Molare	Summe
Anzahl der Zähne	158	92	191	265	706
davon kariös	7	2	30	64	103
intravitale Verluste	18	7	19	60	104
Zahl der Zahnpositionen	176	99	210	325	810
Kariesintensität in %	14,2	9,1	23,3	38,2	25,6

Aus Tabelle 5.25 ist ersichtlich, dass sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer die Kariesintensität im Molarenbereich am stärksten ausgeprägt ist. Sie ist bei den Molaren und Prämolaren im Unterkiefer größer als im Oberkiefer, bei den Schneide- und Eckzähnen ist es umgekehrt.

Die Zahl der intravitalen Verluste ist im Unterkiefer mit Ausnahme der Eckzähne deutlich höher als im Oberkiefer.

Tabelle 5.25: Kariesintensität der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz differenziert nach Ober- und Unterkiefer

OK	Incisivi	Canini	Prämolare	Molare	Summe
Anzahl der Zähne	67	43	105	122	337
davon kariös	7	2	17	29	55
intravitale Verluste	6	4	6	17	33
Zahl der Zahnpositionen	73	47	111	139	370
Kariesintensität in %	17,8	12,8	20,7	33,1	23,8

UK	Incisivi	Canini	Prämolare	Molare	Summe
Anzahl der Zähne	91	49	86	143	369
davon kariös	0	0	13	35	48
intravitale Verluste	12	3	13	43	71
Zahl der Zahnpositionen	103	52	99	186	440
Kariesintensität in %	11,7	5,8	26,3	41,9	27,0

5.1.4.4 Kariesfrequenz

Zur Untersuchung der Kariesfrequenz wurden 46 erwachsene Individuen herangezogen. Bei 18 Individuen konnte mindestens eine kariöse Läsion, bei 9 Individuen wenigstens ein intravitaler Verlust und bei 8 Individuen mindestens eine Karies und ein intravitaler Verlust festgestellt werden.

Die Kariesfrequenz für die Population Kāmid el-Lōz beträgt 76,1% (vgl. S. 34).

$$n = 46$$

$$nC = 18 \quad (\%nC = 18 \times 100 / 46) = 39,1\%$$

$$nE = 9 \quad (\%nE = 9 \times 100 / 46) = 19,6\%$$

$$nCE = 8 \quad (\%nCE = 8 \times 100 / 46) = 17,4\%$$

$$F-CE = \%nC + \%nE + \%nCE = 76,1\%$$

Bei den insgesamt 84 Milchzähnen sind in Ober- und Unterkiefer jeweils nur 2 Milchmolaren von Karies mit Grad 1 befallen, lokalisiert auf den okklusalen Flächen.

5.1.5 Alveolarer Knochenabbau

Von 493 untersuchten Parodontien konnte bei 395 (80,1%) ein horizontaler Knochenabbau festgestellt werden (Tab. 5.26, Abb. 5.14).

Bei den postmortal verloren gegangenen Zähnen war ein alveolarer Knochenabbau nicht mit Sicherheit diagnostizierbar, besonders bei den Exemplaren, die zusätzlich durch Transport- und Bergungsarbeiten beschädigt wurden. Aus diesem Grund wurden nur die Parodontien der im Kieferknochen verankerten Zähne zur Untersuchung mit einbezogen. Dabei wurde der Verlauf des Margo alveolaris entlang der Schmelz-Zement-Grenze beziehungsweise 1,5 mm darunter als physiologisch angesehen.

Im Oberkiefer sind die dritten Molaren am häufigsten betroffen, dann die seitlichen Schneidezähne und die zweiten Prämolaren, die mittleren Schneidezähne, danach die Eckzähne, die zweiten und ersten Molaren und zum Schluss die ersten Prämolaren.

Im Unterkiefer ist die Reihenfolge etwas anders: Hier sind am häufigsten die dritten Molaren und die mittleren Schneidezähne, dann die ersten Molaren, die seitlichen Schneidezähne, die zweiten Prämolaren, die Eckzähne, die zweiten Molaren und dann die ersten Prämolaren von alveolarem Knochenabbau betroffen.

Tabelle 5.26 Alveolarer Knochenabbau der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Anzahl insgesamt	mit alv. Knochenabbau	in %
M 3	10	10	100,0
M 2	26	20	76,9
M 1	33	25	75,8
P 2	31	27	87,1
P 1	38	23	60,5
C	29	24	82,8
I 2	22	20	90,9
I 1	20	17	85,0
Summe	209	166	79,4

UK	Anzahl insgesamt	mit alv. Knochenabbau	in %
M 3	26	23	88,5
M 2	38	29	76,3
M 1	42	35	83,3
P 2	28	23	82,1
P 1	40	29	72,5
C	41	32	78,0
I 2	35	29	82,9
I 1	34	29	85,3
Summe	284	229	80,6

Alters- und geschlechtsbezogen weisen die weiblichen Individuen häufiger alveolaren Knochenabbau auf als die männlichen (71,3% bzw. 67,3%). Bei beiden Geschlechtern sind die Abbauprozesse am häufigsten bei den Adulten und Maturen feststellbar. Auffallend ist der Unterschied am oberen Ende der Altersskala: Während die Häufigkeit bei den senilen weiblichen Individuen bei 60% liegt, erreicht sie bei den männlichen nur 37,5% (Tab. 5.27, 5.28).

Tabelle 5.27: Alveolarer Knochenabbau der bleibenden Zähne weiblicher Individuen der Population Kāmid el-Lōz nach Zahntypen und Alter differenziert

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	Summe	Anteil in %
Juvenil	1	1	1	2	0	1	0	0	6	23,1
Adult	14	21	24	16	22	25	21	20	163	82,3
Matur	3	5	7	5	6	8	11	9	54	62,1
Senil	1	1	0	1	1	1	1	0	6	60,0
Summe	19	28	32	24	29	35	33	29	229	71,3

Tabelle 5.28: Alveolarer Knochenabbau der bleibenden Zähne männlicher Individuen der Population Kāmid el-Lōz nach Zahntypen und Alter differenziert

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	Summe	Anteil in %
Juvenil	0	0	2	0	0	0	0	0	2	25,0
Adult	5	5	7	7	10	10	8	6	58	95,1
Matur	4	6	4	4	6	7	6	4	41	55,4
Senil	3	2	1	0	0	0	0	0	6	37,5
Summe	12	13	14	11	16	17	14	10	107	67,3

Insgesamt sind 218 Parodontien (55,2%) von einem leichten, 148 Parodontien (37,5%) einem mittleren und 29 Parodontien (7,3%) einem starken horizontalen Knochenabbau betroffen (Tab. 5.29).

Fast an jedem Zahn sind horizontale Knocheneinbrüche bis zu 3 mm zu beobachten. Ganz selten wurde bei den Molaren und teilweise bei den Prämolaren auch ein mäßiger vertikaler Knochenabbau vorgefunden. Da das Vorkommen des vertikalen Knochenabbaus sehr selten war, wird dieser in die statistischen Berechnungen nicht mit einbezogen.

Abbildung 5.14: Generalisierter alveolarer Knochenabbau im Unterkiefer eines weiblichen adulten Individuums der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 48)



Beide Kiefer weisen alveolaren Knochenabbau auf. Allerdings ist im Oberkiefer der Grad 1 häufiger vertreten als im Unterkiefer; hier sind die Grade 2 und 3 häufiger zu beobachten als im Oberkiefer.

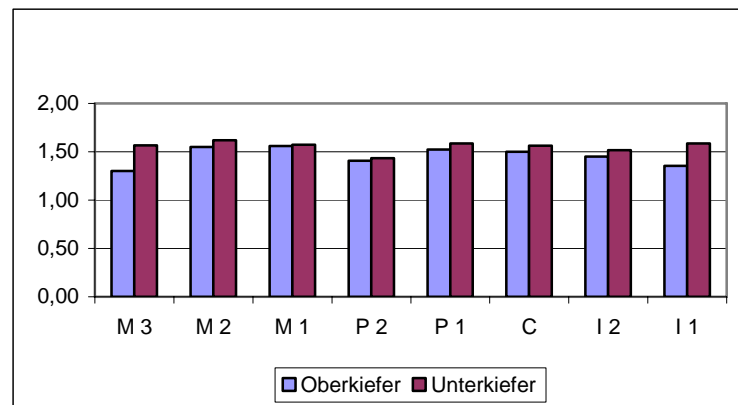
Tabelle 5.29: Grad des alveolaren Knochenabbaus der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Anzahl der Zähne mit a. K. (= n)	Grad des alveolaren Knochenabbaus						Mittelwert (= m)
		1		2		3		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	10	7	70,0	3	30,0	0	0,0	1,30
M 2	20	11	55,0	7	35,0	2	10,0	1,55
M 1	25	13	52,0	10	40,0	2	8,0	1,56
P 2	27	18	66,7	7	25,9	2	7,4	1,41
P 1	23	11	47,8	12	52,2	0	0,0	1,52
C	24	14	58,3	8	33,3	2	8,3	1,50
I 2	20	12	60,0	7	35,0	1	5,0	1,45
I 1	17	11	64,7	6	35,3	0	0,0	1,35
Summe	166	97	58,4	60	36,1	9	5,4	1,47

UK	Anzahl der Zähne mit a. K. (= n)	Grad des alveolaren Knochenabbaus						Mittelwert (= m)
		1		2		3		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	23	12	52,2	9	39,1	2	8,7	1,57
M 2	29	14	48,3	12	41,4	3	10,3	1,62
M 1	35	19	54,3	12	34,3	4	11,4	1,57
P 2	23	13	56,5	10	43,5	0	0,0	1,43
P 1	29	15	51,7	11	37,9	3	10,3	1,59
C	32	17	53,1	12	37,5	3	9,4	1,56
I 2	29	16	55,2	11	37,9	2	6,9	1,52
I 1	29	15	51,7	11	37,9	3	10,3	1,59
Summe	229	121	52,8	88	38,4	20	8,7	1,56

Die Abbildung 5.15 zeigt die mittleren Grade des alveolaren Knochenabbaus nach Ober- und Unterkiefer sowie Zahntypen differenziert. Der mittlere Grad im Oberkiefer liegt mit 1,47 unter dem des Unterkiefers (1,56). Auch bei den einzelnen Zahntypen sind die mittleren Grade im Unterkiefer stets größer als im Oberkiefer.

Abbildung 5.15: Mittlerer Grad des alveolaren Knochenabbaus der Population Kāmid el-Lōz



Bei den Milchzähnen wurde keine Untersuchung bezüglich des Knochenabbaus durchgeführt, weil beim Zahnwechsel die Knochenumbauprozesse eine Beurteilung des Knochenabbaus nicht erlauben.

5.1.6 Apikale Parodontopathien

Von 493 untersuchten Parodontien war in 19 Fällen (3,8%) eine Veränderung der periapikalen Knochenregion diagnostizierbar. Fast in allen Fällen waren die periapikalen Veränderungen durch stark fortgeschrittene kariöse Prozesse mit eröffneter Pulpa entstanden. Im Oberkiefer gab es eine Häufigkeit von 8 Zähnen (1,6%) und im Unterkiefer von 11 Zähnen (2,2%).

Im Oberkiefer ist die Hälfte der Veränderungen (4 Zähne) bei den Molaren feststellbar. Die Schneidezähne sind mit 3 Zähnen, zwei medianen Zysten und einem periapikalen Abszess und die Prämolaren mit einem Zahn vertreten. Im Unterkiefer sind nur ein Eckzahn, 3 Prämolaren und 7 Molaren von periapikalen Abszessen betroffen.

Bei 10 der 46 untersuchten Individuen konnten Spuren periapikaler und alveolarer Abszesse festgestellt werden, das heißt 21,7% der Erwachsenen mussten an Folgen der Parodontopathien leiden (Abb. 5.16, 5.17).

Die periapikalen Veränderungen wurden bei 7 weiblichen Individuen (4 Adulte, 2 Mature und 1 Senile) festgestellt. Dabei sind im Oberkiefer ein erster Molar, ein seitlicher Schneidezahn sowie zwei mittlere Schneidezähne und im Unterkiefer ein erster Molar, ein zweiter und drei dritte Molaren, zwei erste und ein zweiter Prämolare sowie ein Eckzahn vertreten.

Bei den drei männlichen Individuen (1 Adulter und 2 Mature) wurden im Oberkiefer zwei erste und ein zweiter Molar sowie ein zweiter Prämolare und im Unterkiefer zwei erste Molaren mit periapikalen Abszessen beobachtet.

Die periapikalen Osteolysen waren alle mit Ausnahme eines oberen mittleren Schneidezahns eines weiblichen adulten Individuums durch Pulpaeröffnung bedingt durch Karies, Abrasion oder eine Kombination beider entstanden. Bei dem Ausnahmefall könnte ein Trauma der Grund einer Pulpitis und daraus folgend einer medianen Zyste gewesen sein (Abb. 5.18, 5.19).

Abbildung 5.16: Verheilter periapikaler Abszess ausgehend von Zahn 37 bei einem weiblichen maturen Individuum der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 45)



Abbildung 5.17: Periapikaler Abszess ausgehend von Zahn 36 bei einem männlichen adulten Individuum der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 39)



Abbildung 5.18: Mediane Zyste im Oberkiefer eines weiblichen adulten Individuums der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 48)



Abbildung 5.19: Offene Pulpa am Zahn 15, Abszessbildung Regio 15/16, Zahnsteingrad 3 am Zahn 17 im Oberkiefer eines männlichen maturen Individuums der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 59)



5.1.7 Schmelzhypoplasien

Von insgesamt 706 untersuchten bleibenden Zähnen waren 393 Zähne (55,7%) von transversalen Schmelzhypoplasien befallen (Tab. 5.30).

Im Oberkiefer sind die Schmelzhypoplasien vermehrt im Frontzahnbereich, dann bei den Eckzähnen, danach den dritten Molaren, den zweiten Prämolaren, den ersten Molaren und ersten Prämolaren und zum Schluss den zweiten Molaren zu beobachten.

Im Unterkiefer sind die Eckzähne, die mittleren Schneidezähne, die ersten Prämolaren, die ersten Molaren, dann die zweiten Prämolaren, danach die seitlichen Schneidezähne gefolgt von den dritten und zweiten Molaren von Schmelzhypoplasie betroffen.

Tabelle 5.30: Schmelzhypoplasien der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Anzahl insgesamt	mit Schmelzhypoplasie	in %
M 3	20	11	55,0
M 2	48	23	47,9
M 1	54	27	50,0
P 2	53	28	52,8
P 1	52	26	50,0
C	43	27	62,8
I 2	32	27	84,4
I 1	35	26	74,3
Summe	337	195	57,9

UK	Anzahl insgesamt	mit Schmelzhypoplasie	in %
M 3	35	17	48,6
M 2	50	24	48,0
M 1	58	30	51,7
P 2	37	19	51,4
P 1	49	28	57,1
C	49	31	63,3
I 2	46	23	50,0
I 1	45	26	57,8
Summe	369	198	53,7

Bei der alters- und geschlechtsbezogenen Analyse wird festgestellt, dass die Schmelzhypoplasien bei den weiblichen Individuen insgesamt deutlich öfter vorkommen als bei den männlichen. Dabei sind Schmelzhypoplasien bei beiden

Geschlechtern am häufigsten bei den Adulten, gefolgt von den Juvenilen (Tab. 5.31, 5.32).

Tabelle 5.31: Schmelzhypoplasien der bleibenden Zähne weiblicher Individuen der Population Kāmid el-Lōz nach Zahntypen und Alter differenziert

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	Summe	Anteil in %
Juvenil	2	5	6	9	5	6	3	6	42	64,6
Adult	14	20	21	16	25	27	23	20	166	65,9
Matur	3	3	3	1	2	4	5	4	25	39,1
Senil	0	1	1	1	1	2	0	0	6	60,0
Summe	19	29	31	27	33	39	31	30	239	61,1

Tabelle 5.32: Schmelzhypoplasien der bleibenden Zähne männlicher Individuen der Population Kāmid el-Lōz nach Zahntypen und Alter differenziert

OK+UK	M3	M2	M1	P2	P1	C	I2	I1	Summe	Anteil in %
Juvenil	0	1	2	2	0	0	1	2	8	28,6
Adult	5	5	4	6	8	9	8	7	52	69,3
Matur	1	1	1	2	3	2	1	1	12	14,8
Senil	0	0	0	1	2	0	0	0	3	16,7
Summe	6	7	7	11	13	11	10	10	75	37,1

Der Grad der Schmelzhypoplasie bei den permanenten Zähnen insgesamt liegt hauptsächlich in dem sehr leichten und leichten Bereich. Es sind 82 Zähne (20,9%) mit Grad 1, 208 Zähne (52,9%) mit Grad 2 und 103 Zähne (26,2%) mit Grad 3 vorhanden. Die Grade 4 und 5 sind nicht vertreten und werden in den Tabellen nicht dargestellt (Tab. 5.33, Abb. 5.21).

Tabelle 5.33: Grad der Schmelzhypoplasie der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

OK	Anzahl der Zähne mit Sh. (= n)	Grad der Schmelzhypoplasie						Mittelwert (= m)
		1		2		3		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	11	5	45,5	6	54,5	0	0,0	1,55
M 2	23	2	8,7	17	73,9	4	17,4	2,09
M 1	27	8	29,6	13	48,1	6	22,2	1,93
P 2	28	2	7,1	18	64,3	8	28,6	2,21
P 1	26	3	11,5	14	53,8	9	34,6	2,23
C	27	5	18,5	12	44,4	10	37,0	2,19
I 2	27	9	33,3	11	40,7	7	25,9	1,93
I 1	26	6	23,1	14	53,8	6	23,1	2,00
Summe	195	40	20,5	105	53,8	50	25,6	2,05

UK	Anzahl der Zähne mit Sh. (= n)	Grad der Schmelzhypoplasie						Mittelwert (= m)
		1		2		3		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	17	3	17,6	12	70,6	2	11,8	1,94
M 2	24	7	29,2	12	50,0	5	20,8	1,92
M 1	30	6	20,0	13	43,3	11	36,7	2,17
P 2	19	0	0,0	14	73,7	5	26,3	2,26
P 1	28	4	14,3	15	53,6	9	32,1	2,18
C	31	10	32,3	12	38,7	9	29,0	1,97
I 2	23	4	17,4	14	60,9	5	21,7	2,04
I 1	26	8	30,8	11	42,3	7	26,9	1,96
Summe	198	42	21,2	103	52,0	53	26,8	2,06

Abbildung 5.20 zeigt die mittleren Grade der Schmelzhypoplasie differenziert nach Ober- und Unterkiefer sowie Zahntypen. Der mittlere Grad im Oberkiefer liegt bei 2,05 und im Unterkiefer bei 2,06. Die höchsten Mittelwerte weisen im Oberkiefer die ersten Prämolaren und im Unterkiefer die zweiten Prämolaren auf.

Abbildung 5.20: Mittlerer Grad der Schmelzhypoplasie der bleibenden Zähne der Population Kāmid el-Lōz

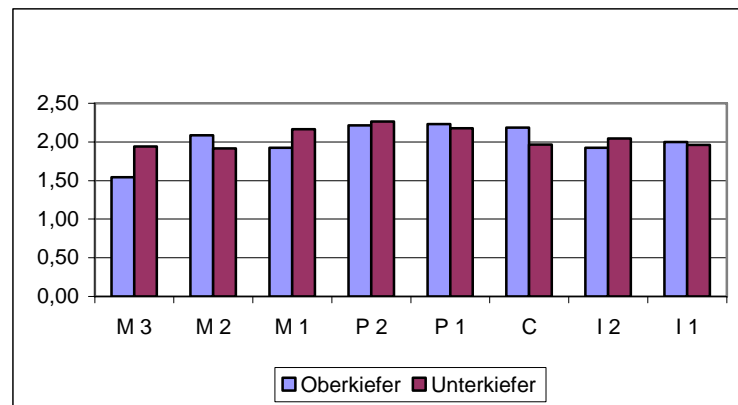
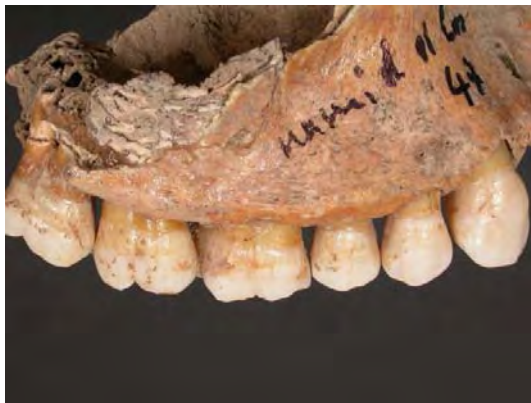


Abbildung 5.21: Leichte Grade der Schmelzhypoplasie in Ober- und Unterkiefer eines weiblichen juvenilen Individuums der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 47)



Bei den Milchzähnen konnten keine Schmelzhypoplasien festgestellt werden.

5.1.8 Zahnmaße

Die Zahnmaße wurden im mesio-distalen Zahnhalsbereich nach Geschlechtern getrennt erhoben. Mit Ausnahme der seitlichen oberen Schneidezähne und der unteren Eckzähne weisen alle Zahntypen der männlichen Individuen größere Zahnmaße auf als die der weiblichen (Tab. 5.34, 5.35).

Bei den weiblichen Individuen sind im Oberkiefer mit Ausnahme der Prämolaren die ersten Vertreter eines Zahntyps auch die größten. So sind die mittleren Schneidezähne größer als die seitlichen. Die ersten Molaren übertreffen die zweiten und dritten Molaren. Die zweiten Prämolaren sind deutlich größer als die ersten Prämolaren. Im Unterkiefer sind die mittleren Schneidezähne kleiner als die seitlichen, für Prämolaren werden die gleichen Durchmesser festgestellt. Bei den Molaren gilt die gleiche Reihenfolge wie im Oberkiefer.

Der Vergleich zwischen Ober- und Unterkieferzähnen zeigt, dass die oberen Front- und Eckzähne größer als die homologen Zähne im Unterkiefer sind. Die oberen ersten Prämolaren sind kleiner als die unteren, die zweiten Prämolaren sind gleich groß. Die Molaren im Unterkiefer haben größere Durchmesser als ihre Antagonisten.

Tabelle 5.34: Zahnmaße der weiblichen Individuen der Population Kāmid el-Lōz (in mm)

OK	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3
Anzahl	13	13	21	20	21	20	24	10
Mittelwert	6,0	5,2	5,4	4,7	5,1	7,9	7,8	7,0
UK								
Anzahl	21	20	26	24	16	25	21	17
Mittelwert	3,7	4,0	5,3	5,1	5,1	8,9	8,8	8,6

Bei den männlichen Individuen sind im Oberkiefer die mittleren Schneidezähne größer als die seitlichen und die zweiten Prämolaren größer als die ersten. Die ersten Molaren haben den größten Durchmesser im Vergleich zu den zweiten und dritten.

Im Unterkiefer sind die mittleren Schneidezähne kleiner als die seitlichen. Beide Prämolaren sind gleich groß, und bei den Molaren sind die ersten und zweiten Repräsentanten kleiner als der dritte.

Tabelle 5.35: Zahnmaße der männlichen Individuen der Population Kāmid el-Lōz (in mm)

OK	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3
Anzahl	7	10	12	13	14	9	7	7
Mittelwert	6,7	4,7	5,8	5,1	5,5	8,4	8,1	7,2
UK								
Anzahl	6	8	8	9	8	7	12	6
Mittelwert	4,2	4,5	5,2	5,3	5,3	9,3	9,0	9,5

Werden beide Kiefer miteinander verglichen, so sind die Oberkieferfront- und -eckzähne größer als die im Unterkiefer. Die oberen ersten Prämolaren sind kleiner als ihre Antagonisten, die zweiten Prämolaren größer. Die unteren Molaren sind größer als die homologen Zähne im Oberkiefer.

Auch in der Gesamtbetrachtung zeigt sich, dass im Oberkiefer die ersten Vertreter eines Zahntyps die größten sind, Ausnahme ist wiederum der erste Prämolar. Im Unterkiefer sind die mittleren Schneidezähne kleiner als die seitlichen. Die ersten Prämolaren sind größer als die zweiten; die zweiten Molaren sind die größten Repräsentanten ihres Zahntyps (Tab. 5.36).

Tabelle 5.36: Zahnmaße der Gesamtpopulation aus Kāmid el-Lōz

OK	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3
Anzahl	28	27	38	37	38	42	37	16
Mittelwert	6,2	5,2	5,8	5,0	5,2	8,1	7,8	7,0
UK								
Anzahl	26	29	35	35	28	42	35	24
Mittelwert	3,8	4,2	5,1	5,3	5,2	9,1	9,2	8,9

Im Vergleich beider Kiefer sind die oberen Front- und Eckzähne größer als die im Unterkiefer. Ein umgekehrtes Bild zeigt sich bei den restlichen Zahntypen; hier sind mit Ausnahme der zweiten Prämolaren die Unterkieferzähne größer als im Oberkiefer.

5.1.9 Zahn- und Stellungsanomalien

Die Zahnanomalien waren bei der Population Kāmid el-Lōz nicht sehr häufig, aber trotzdem vorhanden. Kieferstellungsanomalien konnten nicht festgestellt werden (Abb. 5.22 – 5.25).

Abbildung 5.22: Wurzelzementum an einem Zahn 16 eines adulten weiblichen Individuums der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 11)



Abbildung 5.23: Tuberculum paramolare an einem Zahn 16 eines Individuums indifferenten Geschlechts in der Altersklasse Infans II der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 44)



Abbildung 5.24: Retinierter Zahn 22 eines adulten weiblichen Individuums der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 47)



Abbildung 5.25: Diastema zwischen den Zähnen 31 und 41 eines muren weiblichen Individuums der Population Kāmid el-Lōz. Vestibuläre Auffächerung der Unterkieferfrontzähne infolge orofazialer Parafunktion (Zungenpressen) (Grab-Nr. 45)



5.2 KAZARTEPE

5.2.1 Zahnstatus

5.2.1.1 Zahnstatus der bleibenden Zähne

Die statistischen Auswertungen der Population vom Kazartepe bei Milet wurden analog der von Kāmid el-Lōz durchgeführt. Hierzu standen 1.254 bleibende Zähne und 149 Positionen intravitaler Zahnverluste zur Verfügung. Nicht geeignet für die Untersuchungen waren 286 Alveolen der postmortal verloren gegangenen Zähne sowie 87 bleibende Zähne, die nicht vollständig durchgebrochenen waren oder als Wurzelreste beziehungsweise als isolierte Zähne ohne abgeschlossenes Wurzelwachstum vorlagen. Tabelle 5.37 verdeutlicht den Gesamtzahnstatus, Tabelle 5.38 die Verteilung nach Zahntypen für Ober- und Unterkiefer.

Tabelle 5.37: Gesamtzahnstatus der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

Gesamtzahl OK+UK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
M 3	42	53	17	18	3	2	1
M 2	91	117	29	19	1	4	7
M 1	98	128	39	23	4	4	9
P 2	73	76	15	36	3	0	1
P 1	59	104	13	43	2	6	4
C	52	113	10	45	6	3	5
I 2	28	85	11	51	6	5	1
I 1	18	117	15	51	6	3	1
Summe	461	793	149	286	31	27	29

Tabelle 5.38: Zahnstatus der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

OK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
M 3	5	33	5	6	1	1	0
M 2	14	42	8	5	1	1	4
M 1	24	70	15	5	1	0	6
P 2	17	58	8	6	1	0	1
P 1	10	71	7	10	1	2	3
C	8	95	6	9	1	1	5
I 2	5	60	5	5	3	2	1
I 1	0	59	6	6	3	1	1
Summe	83	488	60	52	12	8	21

UK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
M 3	37	20	12	12	2	1	1
M 2	77	75	21	14	0	3	3
M 1	74	58	24	18	3	4	3
P 2	56	18	7	30	2	0	0
P 1	49	33	6	33	1	4	1
C	44	18	4	36	5	2	0
I 2	23	25	6	46	3	3	0
I 1	18	58	9	45	3	2	0
Summe	378	305	89	234	19	19	8

5.2.1.2 Zahnstatus der Milchzähne

Von der Population Kazartepe liegen insgesamt 129 Milchzähne zur Untersuchung vor; davon waren 20 im Kieferknochen verankert, 99 lagen isoliert vor, die 10 Wurzelreste wurden bei der statistischen Auswertung nicht berücksichtigt (Tab. 5.39).

Tabelle 5.39: Gesamtzahnstatus der Milchzähne der Population Kazartepe

Gesamtzahl OK+UK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
m 2	9	39	0	0	0	0	3
m 1	5	21	0	0	0	0	2
c	4	22	0	0	0	0	4
i 2	1	9	0	0	0	0	1
i 1	1	8	0	0	0	0	0
Summe	20	99	0	0	0	0	10

Bei den Untersuchungen des Zahnsteins, der Abrasionen, der Karies und der Schmelzhypoplasien wurden 119 Milchzähne ausgewertet.

In der Tabelle 5.40 werden die Milchzähne differenziert nach Zahntypen für Ober- und Unterkiefer aufgelistet.

Tabelle 5.40: Zahnstatus der Milchzähne der Population Kazartepe

OK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
m 2	2	16	0	0	0	0	1
m 1	1	9	0	0	0	0	1
c	0	18	0	0	0	0	1
i 2	1	4	0	0	0	0	0
i 1	1	4	0	0	0	0	0
Summe	5	51	0	0	0	0	3

UK	Zahnstatus						
	1	2	3	4	5	6	7
m 2	7	23	0	0	0	0	2
m 1	4	12	0	0	0	0	1
c	4	4	0	0	0	0	3
i 2	0	5	0	0	0	0	1
i 1	0	4	0	0	0	0	0
Summe	15	48	0	0	0	0	7

5.2.2 Zahnstein

Bei 490 beziehungsweise 39,1% der untersuchten permanenten Zähne wurden Zahnsteinablagerungen unterschiedlicher Ausprägung festgestellt (Tab. 5.41, Abb. 5.26).

Im Oberkiefer ist der Zahnsteinbefall am stärksten bei den Molaren, gefolgt von den Eckzähnen, seitlichen und mittleren Schneidezähnen sowie den Prämolaren. Im Unterkiefer weisen die Front- und Eckzähne den stärksten Zahnsteinbefall auf, gefolgt von den Molaren und den Prämolaren.

Tabelle 5.41: Zahnsteinbefall der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

OK	Anzahl insgesamt	mit Zahnstein	in %
M 3	38	25	65,8
M 2	56	37	66,1
M 1	94	52	55,3
P 2	75	15	20,0
P 1	81	20	24,7
C	103	32	31,1
I 2	65	18	27,7
I 1	59	15	25,4
Summe	571	214	37,5

UK	Anzahl insgesamt	mit Zahnstein	in %
M 3	57	15	26,3
M 2	152	45	29,6
M 1	132	39	29,5
P 2	74	17	23,0
P 1	82	19	23,2
C	62	35	56,5
I 2	48	39	81,3
I 1	76	67	88,2
Summe	683	276	40,4

Auch hier ist das vermehrte physiologische Auftreten des Zahnsteins im Molarenbereich im Oberkiefer sowie im Front- und Eckzahnbereich des Unterkiefers zu beobachten.

Abbildung 5.26: Mittlere und starke Zahnsteinablagerungen eines Individuums indifferenten Alters und Geschlechts der Population Kazartepe bei bleibenden Zähnen im Oberkiefer (Grab-Nr. KT XX, Nr. 50)

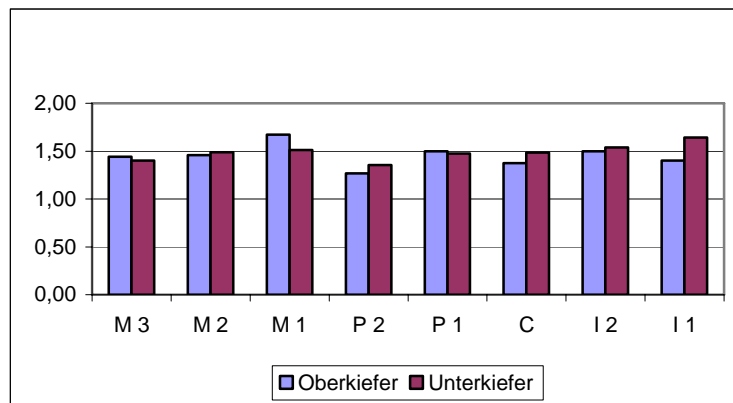


Von 490 untersuchten Zähnen mit Zahnsteinansatz sind 267 Zähne (54,5%) von Zahnsteingrad 1, 198 Zähne (40,4%) von Zahnsteingrad 2 und 25 Zähne (5,1%) von Zahnsteingrad 3 betroffen (Abb. 5.27 – 5.29).

Bei den Oberkieferzähnen überwiegen die leichte Zahnsteinausprägung mit 119 Zähnen (55,6%) und die mittlere mit 86 Zähnen (40,2%) gefolgt von der schweren mit 9 Zähnen (4,2%). Im Unterkiefer kommt der leichte Zahnsteinansatz mit 148 Zähnen (53,6%) am häufigsten vor, gefolgt vom mittleren mit 112 Zähnen (40,6%) und dem schweren mit 16 Zähnen (5,8%).

Für den Oberkiefer wurde ein Mittelwert des Zahnsteingrades von 1,49 berechnet und bewegt sich je nach Zahntyp zwischen 1,38 und 1,67. Dabei ist die aus anatomischen Gründen zu erwartende Zunahme des Zahnsteins von den Schneidezähnen hin zu den Molaren nicht zu beobachten. Am stärksten sind die ersten Molaren betroffen, gefolgt von den ersten Prämolaren und den seitlichen Schneidezähnen. Im Oberkiefer überwiegen die vestibulären Zahnsteinablagerungen; der Mittelwert liegt vestibulär bei 1,35 im Vergleich zu 0,82 oral.

Abbildung 5.27: Mittelwerte des Zahnsteingrades der bleibenden Zähne in Ober- und Unterkiefer der Population Kazartepe

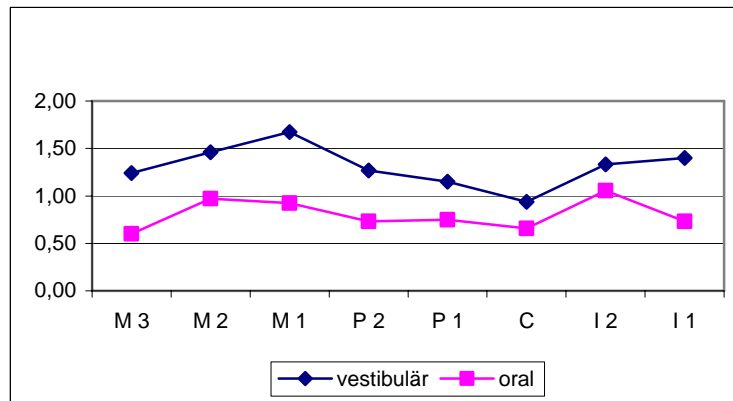


Die Tabellen 5.42 und 5.43 zeigen den Zahnsteinbefall der beiden Kiefer nach Lokalisation und Stärke differenziert.

Tabelle 5.42: Zahnsteingrade und -lokalisation der bleibenden Oberkieferzähne der Population Kazartepe

OK	Zähne mit Zahnstein (= n)	Zahnsteingrad									Mittelwert (= m)		
		1			2			3					
		insg.	vest.	oral	insg.	vest.	oral	insg.	vest.	oral	insg.	vest.	oral
M 3	25	14	11	9	11	10	3	0	0	0	1,44	1,24	0,60
M 2	37	22	22	15	13	13	9	2	2	1	1,46	1,46	0,97
M 1	52	24	24	12	21	21	12	7	7	4	1,67	1,67	0,92
P 2	15	11	11	7	4	4	2	0	0	0	1,27	1,27	0,73
P 1	20	10	7	5	10	8	5	0	0	0	1,50	1,15	0,75
C	32	20	16	11	12	7	5	0	0	0	1,38	0,94	0,66
I 2	18	9	8	7	9	8	6	0	0	0	1,50	1,33	1,06
I 1	15	9	9	5	6	6	3	0	0	0	1,40	1,40	0,73
Summe	214	119	108	71	86	77	45	9	9	5	1,49	1,35	0,82

Abbildung 5.28: Mittelwerte der Zahnsteinablagerungen der bleibenden Zähne im Oberkiefer nach Stärkegrad und Lokalisation der Population Kazartepe

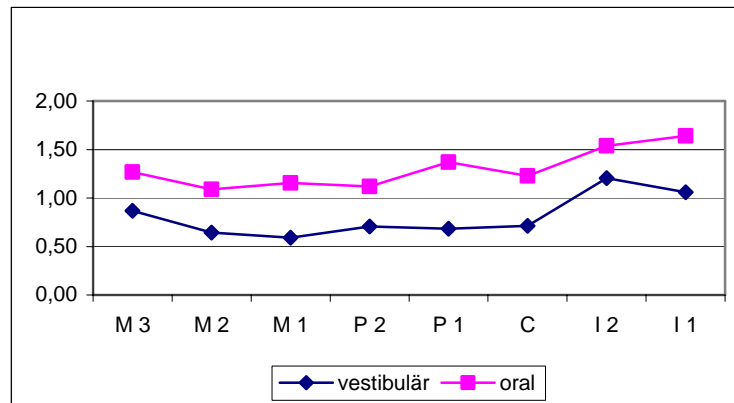


Für den Unterkiefer wurde ein Mittelwert des Zahnsteingrades von 1,52 berechnet. Hier nimmt der Zahnsteinbefall von den Schneidezähnen zu den Molaren hin tendenziell ab. Es überwiegen die oralen Zahnsteinablagerungen mit einem Mittelwert von 1,34 die vestibulären mit einem Mittelwert von 0,84. Hier sind die Frontzähne und die ersten Molaren am stärksten betroffen.

Tabelle 5.43: Zahnsteingrade und –lokalisierung der bleibenden Unterkieferzähne der Population Kazartepe

UK	Zähne mit Zahnstein (= n)	Zahnsteingrad									Mittelwert (= m)		
		1			2			3					
		insg.	vest.	oral	insg.	vest.	oral	insg.	vest.	oral	insg.	vest.	oral
M 3	15	9	5	7	6	4	6	0	0	0	1,40	0,87	1,27
M 2	45	23	11	17	22	9	16	0	0	0	1,49	0,64	1,09
M 1	39	20	9	16	18	7	13	1	0	1	1,51	0,59	1,15
P 2	17	11	6	9	6	3	5	0	0	0	1,35	0,71	1,12
P 1	19	10	5	8	9	4	9	0	0	0	1,47	0,68	1,37
C	35	22	11	18	9	4	8	4	2	3	1,49	0,71	1,23
I 2	39	23	19	23	11	8	11	5	4	5	1,54	1,21	1,54
I 1	67	30	24	30	31	19	31	6	3	6	1,64	1,06	1,64
Summe	276	148	90	128	112	58	99	16	9	15	1,52	0,84	1,34

Abbildung 5.29: Mittelwerte der Zahnsteinablagerungen der bleibenden Zähne im Unterkiefer nach Stärkegrad und Lokalisation der Population Kazartepe



Bei den Milchzähnen konnte kein Zahnstein festgestellt werden.

5.2.3 Abrasionen

5.2.3.1 Abrasionen der bleibenden Zähne

1.155 Zähne (92,1%) des Untersuchungsgutes vom Kazartepe waren abradiert (Tab. 5.44).

Im Oberkiefer sind die zweiten Molaren und die ersten Prämolaren am stärksten abradiert, gefolgt von den dritten Molaren, den seitlichen- und mittleren Schneidezähnen, den zweiten Prämolaren, den ersten Molaren und den Eckzähnen.

Im Unterkiefer sind die zweiten Prämolaren und die seitlichen Schneidezähne am stärksten betroffen, gefolgt von den zweiten, ersten und dritten Molaren, danach die ersten Prämolaren, die mittleren Schneidezähnen und die Eckzähne.

Tabelle 5.44: Abrasionen der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

OK	Anzahl insgesamt	mit Abrasionen	in %
M 3	38	36	94,7
M 2	56	55	98,2
M 1	94	83	88,3
P 2	75	69	92,0
P 1	81	77	95,1
C	103	84	81,6
I 2	65	61	93,8
I 1	59	55	93,2
Summe	571	520	91,1

UK	Anzahl insgesamt	mit Abrasionen	in %
M 3	57	53	93,0
M 2	152	142	93,4
M 1	132	123	93,2
P 2	74	70	94,6
P 1	82	76	92,7
C	62	56	90,3
I 2	48	45	93,8
I 1	76	70	92,1
Summe	683	635	93,0

Abbildung 5.30: Verschiedene Abrasionsgrade im Unterkiefer zweier Individuen indifferenten Alters und Geschlechts der Population Kazartepe (Gräber-Nr. KT 26 und KT XX Nr. 42)



Im Oberkiefer liegen die Abrasionsgrade 3 und 4 am häufigsten vor, gefolgt von den Graden 2, 5, 6 und 7. Im Unterkiefer sind die Grade 4 und 3 am stärksten vertreten, gefolgt von den Graden 5, 2, 6, 7 und 9 (Tab. 5.45).

Tabelle 5.45: Abrasionsgrade der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

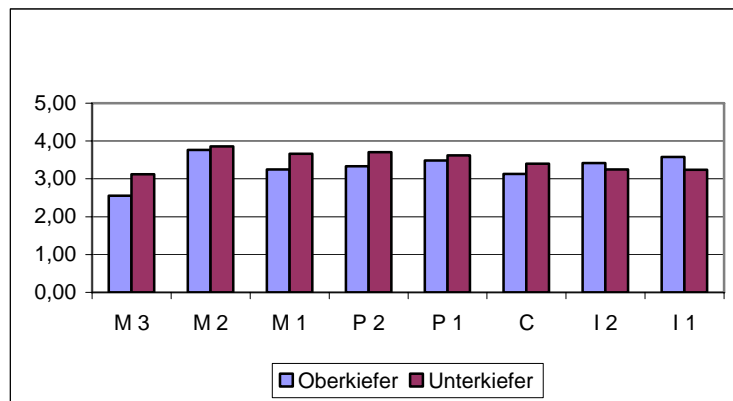
OK	Abradierte Zähne (= n)	Abrasionsgrad									Mittelwert (= m)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
M 3	36	2	19	12	4	1	0	0	0	0	2,55
M 2	55	1	8	18	11	14	2	2	0	0	3,77
M 1	83	11	22	20	20	17	3	1	0	0	3,24
P 2	69	6	14	23	17	11	4	0	0	0	3,33
P 1	77	4	14	20	29	11	2	1	0	0	3,48
C	84	19	12	33	21	12	6	0	0	0	3,13
I 2	61	4	7	23	23	6	1	1	0	0	3,42
I 1	55	4	5	18	20	9	3	0	0	0	3,58
Summe	520	51	101	167	145	81	21	5	0	0	3,33

UK	Abradierte Zähne (= n)	Abrasionsgrad									Mittelwert (= m)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
M 3	53	4	17	16	10	9	0	1	0	0	3,12
M 2	142	10	15	33	45	35	8	5	0	1	3,86
M 1	123	9	20	32	36	18	15	2	0	0	3,66
P 2	70	4	7	17	30	11	5	0	0	0	3,70
P 1	76	6	7	25	26	11	6	1	0	0	3,62
C	56	6	6	19	24	3	3	1	0	0	3,40
I 2	45	3	4	22	17	1	1	0	0	0	3,25
I 1	70	6	13	24	26	5	1	1	0	0	3,24
Summe	635	48	89	188	214	93	39	11	0	1	3,56

Die Gesamtbetrachtung von Ober- und Unterkiefer ergibt eine Häufigkeit der Abrasionsgrade 4 mit 28,6% und 3 mit 28,3%, gefolgt von Grad 2 mit 15,2%, Grad 5 mit 13,9%, Grad 6 mit 4,8%, Grad 7 mit 1,3% und Grad 9 mit weniger als 0,1%.

Die grafische Darstellung in Abbildung 5.31 zeigt die mittleren Abrasionsgrade differenziert nach Ober- und Unterkiefer sowie Zahntypen. Der mittlere Abrasionsgrad im Oberkiefer liegt mit 3,33 leicht unter dem des Unterkiefers (3,56). Tendenziell sind die Zähne des Unterkiefers mit Ausnahme der Frontzähne stärker abradert als ihre Antagonisten.

Abbildung 5.31: Mittlere Abrasionsgrade der bleibenden Zähne der Population Kazartepe



Es wurden hauptsächlich plane Abrasionsmuster festgestellt. Vereinzelt waren bei den Molaren durch eine Kombination von Abrasion und Kariesbefall die Pulpahöhlen eröffnet. Da die Zähne isoliert vorlagen, können weitere Folgeerkrankungen wie periapikale Abszesse vermutet aber nicht festgestellt werden.

5.2.3.2 Abrasionen der Milchzähne

Von 119 Milchzähnen waren 99 (83,2%) abradert. Im Oberkiefer sind die mittleren Schneidezähne mit 100% am meisten abradert, dann die zweiten Milchmolaren, die Milcheckzähne, die seitlichen Schneidezähne und die ersten Milchmolaren. Im Unterkiefer sind die zweiten und die ersten Milchmolaren, die seitlichen und die

mittleren Schneidezähne und zum Schluss die Milcheckzähne von Abrasionen betroffen (Tab. 5.46).

Tabelle 5.46: Abrasionen der Milchzähne der Population Kazartepe

OK	Anzahl insgesamt	mit Abrasionen	in %
m 2	18	17	94,4
m 1	10	7	70,0
c	18	15	83,3
i 2	5	4	80,0
i 1	5	5	100,0
Summe	56	48	85,7

UK	Anzahl insgesamt	mit Abrasionen	in %
m 2	30	27	90,0
m 1	16	13	81,3
c	8	4	50,0
i 2	5	4	80,0
i 1	4	3	75,0
Summe	63	51	81,0

Von insgesamt 119 Milchzähnen waren 20 nicht abradert. Die abraderten Zähne weisen die Abrasionsgrade 2 zu 15,1% und 3 zu 68,1% auf. Weitere Abrasionsgrade sind nicht zu beobachten und daher in der Tabelle nicht enthalten (Tab. 5.47).

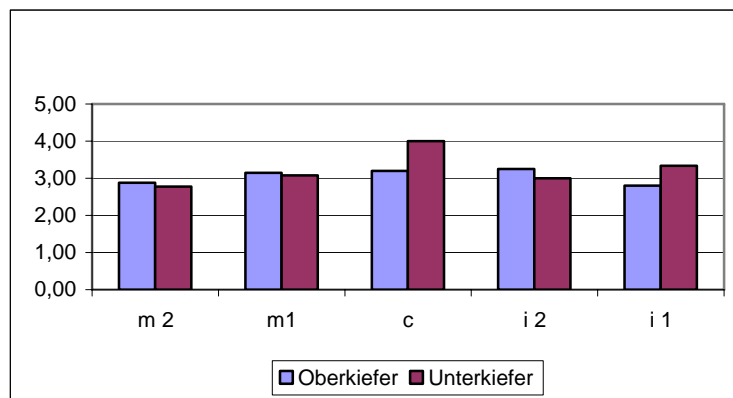
Tabelle 5.47: Abrasionsgrade der Milchzähne der Population Kazartepe

OK	Abradierte Zähne (= n)	Abrasionsgrad			Mittelwert (= m)
		1	2	3	
		abs.	abs.	abs.	
m 2	17	1	3	14	2,88
m1	7	3	2	5	3,14
c	15	3	0	15	3,20
i 2	4	1	0	4	3,25
i 1	5	0	1	4	2,80
Summe	48	8	6	42	3,04

UK	Abradierte Zähne (= n)	Abrasionsgrad			Mittelwert (= m)
		1	2	3	
		abs.	abs.	abs.	
m 2	27	3	9	18	2,78
m1	13	3	2	11	3,08
c	4	4	0	4	4,00
i 2	4	1	1	3	3,00
i 1	3	1	0	3	3,33
Summe	51	12	12	39	3,00

Abbildung 5.32 zeigt die mittleren Abrasionsgrade differenziert nach Ober- und Unterkiefer sowie Zahntypen. Der mittlere Abrasionsgrad ist im Oberkiefer 3,04 und liegt geringfügig über dem des Unterkiefers mit 3,00. Auch bei den einzelnen Zahntypen ist mit Ausnahme der Eck- und mittleren Schneidezähne der mittlere Abrasionsgrad im Oberkiefer größer als im Unterkiefer.

Abbildung 5.32: Mittlere Abrasionsgrade der Milchzähne der Population Kazartepe



5.2.4 Karies

Bei der Skelettserie vom Kazartepe waren 97 Zähne (7,7%) von Karies betroffen (Tab. 5.48).

Im Oberkiefer sind die dritten Molaren und ersten Prämolaren am meisten von Karies befallen, gefolgt von den ersten Molaren, den mittleren Schneidezähnen, den zweiten Molaren, den Eckzähnen, den seitlichen Schneidezähnen und den zweiten Prämolaren.

Im Unterkiefer sind die zweiten und ersten Molaren am meisten kariös, dann die zweiten Prämolaren, die seitlichen Schneidezähne und die ersten Prämolaren, gefolgt von den dritten Molaren, den Eckzähnen und den mittleren Schneidezähnen.

Tabelle 5.48: Kariesbefall der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

OK	Anzahl insgesamt	mit Karies	in %
M 3	38	5	13,2
M 2	56	4	7,1
M 1	94	9	9,6
P 2	75	2	2,7
P 1	81	10	12,3
C	103	7	6,8
I 2	65	3	4,6
I 1	59	5	8,5
Summe	571	45	7,9

UK	Anzahl insgesamt	mit Karies	in %
M 3	57	3	5,3
M 2	152	19	12,5
M 1	132	14	10,6
P 2	74	5	6,8
P 1	82	5	6,1
C	62	2	3,2
I 2	48	3	6,3
I 1	76	1	1,3
Summe	683	52	7,6

5.2.4.1 Karieslokalisation

Im Oberkiefer ist der Kariesbefall der distalen Flächen mit 51,1% am stärksten, die mesialen Flächen sind mit 40,0% häufiger betroffen als die bukkalen und die oralen Flächen mit 6,7% und 2,2% (Tab. 5.49).

Im Unterkiefer sind die mesialen Flächen zu 32,7% betroffen, die bukkalen und distalen Flächen mit 25% beziehungsweise 23,1%, gefolgt von den okklusalen und oralen Flächen mit 13,5% und 5,8% (Tab. 5.49).

Tabelle 5.49: Karieslokalisation der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

OK	Anzahl der kariösen Zähne	Karieslokalisation									
		okklusal		mesial		distal		bukkal		oral	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
M 3	5	0	0,0	2	40,0	3	60,0	0	0,0	0	0,0
M 2	4	0	0,0	0	0,0	2	50,0	1	25,0	1	25,0
M 1	9	0	0,0	5	55,6	3	33,3	1	11,1	0	0,0
P 2	2	0	0,0	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0
P 1	10	0	0,0	6	60,0	4	40,0	0	0,0	0	0,0
C	7	0	0,0	2	28,6	4	57,1	1	14,3	0	0,0
I 2	3	0	0,0	0	0,0	3	100,0	0	0,0	0	0,0
I 1	5	0	0,0	2	40,0	3	60,0	0	0,0	0	0,0
Summe	45	0	0,0	18	40,0	23	51,1	3	6,7	1	2,2

UK	Anzahl der kariösen Zähne	Karieslokalisation									
		okklusal		mesial		distal		bukkal		oral	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
M 3	3	1	33,3	0	0,0	0	0,0	2	66,7	0	0,0
M 2	19	3	15,8	4	21,1	4	21,1	8	42,1	0	0,0
M 1	14	0	0,0	4	28,6	5	35,7	3	21,4	2	14,3
P 2	5	3	60,0	1	20,0	1	20,0	0	0,0	0	0,0
P 1	5	0	0,0	4	80,0	1	20,0	0	0,0	0	0,0
C	2	0	0,0	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0
I 2	3	0	0,0	2	66,7	0	0,0	0	0,0	1	33,3
I 1	1	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Summe	52	7	13,5	17	32,7	12	23,1	13	25,0	3	5,8

5.2.4.2 Kariesgrad

Im Oberkiefer ist am häufigsten Kariesgrad 2 (Caries media) mit 40% festzustellen, gefolgt von Kariesgrad 1 (Caries superficialis) mit 22,2%, Grad 3 (Caries profunda) mit 20% und Grad 4 (Caries profunda mit Pulpaeröffnung) mit 17,8%. Im Oberkiefer sind drei Molaren, zwei Prämolaren, zwei Eckzähne und ein Frontzahn so stark von Karies befallen, dass die Pulpa eröffnet ist (Tab. 5.50, Abb. 5.35).

Abbildung 5.33: Verschiedene Kariesgrade im Unterkiefer und bei isolierten Zähnen verschiedener Individuen indifferenten Alters und Geschlechts der Population Kazartepe (Gräber-Nr. KT 26 und KT XX Nr. 4)



Im Unterkiefer ist die Reihenfolge der Kariestiefe und Umfang etwas anderes als im Oberkiefer: Hier dominiert der Grad 2 mit 50%, gefolgt von Grad 3 mit 28,8%, Grad 4 mit 13,5% und Grad 1 mit 7,7%. Im Unterkiefer sind 5 Molaren mit offener Pulpa zu bestimmen (Tab. 5.50, Abb. 5.33).

Tabelle 5.50: Kariesgrad der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

OK	Anzahl der kariösen Zähne (= n)	Kariesgrad								Mittelwert (= m)
		1		2		3		4		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	5	0	0,0	3	60,0	2	40,0	0	0,0	2,40
M 2	4	2	50,0	0	0,0	1	25,0	1	25,0	2,25
M 1	9	0	0,0	5	55,6	2	22,2	2	22,2	2,67
P 2	2	0	0,0	1	50,0	0	0,0	1	50,0	3,00
P 1	10	1	10,0	6	60,0	2	20,0	1	10,0	2,30
C	7	2	28,6	2	28,6	1	14,3	2	28,6	2,43
I 2	3	2	66,7	0	0,0	0	0,0	1	33,3	2,00
I 1	5	3	60,0	1	20,0	1	20,0	0	0,0	1,60
Summe	45	10	22,2	18	40,0	9	20,0	8	17,8	2,33

UK	Anzahl der kariösen Zähne (= n)	Kariesgrad								Mittelwert (= m)
		1		2		3		4		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	3	0	0,0	2	66,7	0	0,0	1	33,3	2,67
M 2	19	0	0,0	6	31,6	9	47,4	4	21,1	2,89
M 1	14	0	0,0	8	57,1	4	28,6	2	14,3	2,57
P 2	5	2	40,0	2	40,0	1	20,0	0	0,0	1,80
P 1	5	1	20,0	4	80,0	0	0,0	0	0,0	1,80
C	2	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0	1,50
I 2	3	0	0,0	2	66,7	1	33,3	0	0,0	2,33
I 1	1	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	2,00
Summe	52	4	7,7	26	50,0	15	28,8	7	13,5	2,48

Abbildung 5.34 zeigt, dass im Oberkiefer bei den ersten Molaren, den beiden Prämolaren und den Eckzähnen der mittlere Kariesgrad höher ist als im Unterkiefer. Er ist im Unterkiefer bei den Schneidezähnen und den zweiten und dritten Molaren höher als im Oberkiefer.

Abbildung 5.34: Mittlere Kariesgrade bleibender Zähne der Population Kazartepe

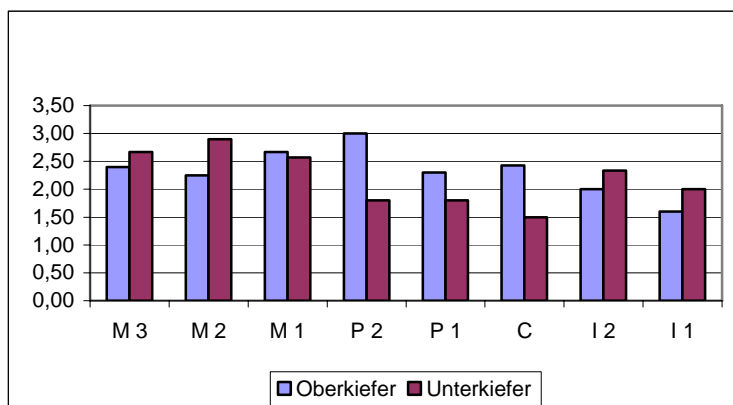
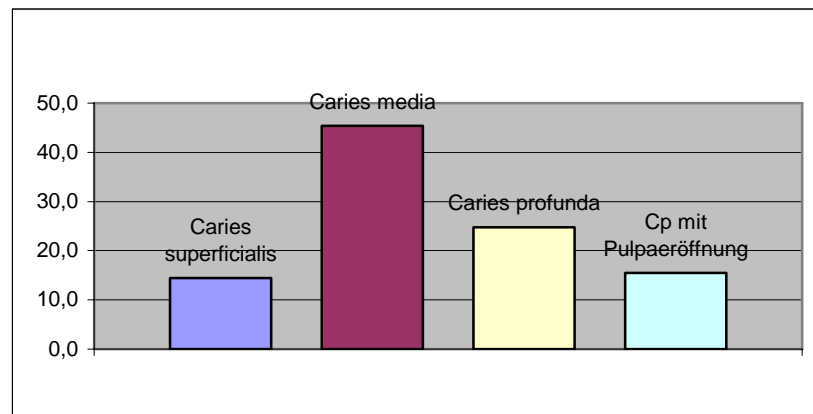


Abbildung 5.35: Prozentuale Häufigkeit der einzelnen Kariesgrade bleibender Zähne der Population Kazartepe



5.2.4.3 Kariesintensität

Bei der Population vom Kazartepe beträgt die Gesamtkariesintensität 17,5%, bei Oberkiefer erreicht sie 16,6% und im Unterkiefer 18,3% (Tab. 5.51).

Tabelle 5.51: Gesamtkariesintensität der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

	Incisivi	Canini	Prämolare	Molare	Summe
Anzahl der Zähne	248	165	312	529	1254
davon kariös	12	9	22	54	97
intravitale Verluste	26	10	28	85	149
Zahl der Zahnpositionen	274	175	340	614	1403
Kariesintensität in %	13,9	10,9	14,7	22,6	17,5

Aus der Tabelle 5.52 ist zu erkennen, dass sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer die Kariesintensität im Molarenbereich am höchsten ist. Die Schneide- und Eckzähne weisen ebenfalls große Intensitätswerte auf. Der Grund liegt darin, dass der Zahl der intravitale Verluste in diesen Zahnregionen vergleichsweise hoch sind.

Tabelle 5.52: Kariesintensität der bleibenden Zähne Kazartepe differenziert nach Ober- und Unterkiefer

OK	Incisivi	Canini	Prämolare	Molare	Summe
Anzahl der Zähne	124	103	156	188	571
davon kariös	8	7	12	18	45
intravitale Verluste	11	6	15	28	60
Zahl der Zahnpositionen	135	109	171	216	631
Kariesintensität in %	14,1	11,9	15,8	21,3	16,6

UK	Incisivi	Canini	Prämolare	Molare	Summe
Anzahl der Zähne	124	62	156	341	683
davon kariös	4	2	10	36	52
intravitale Verluste	15	4	13	57	89
Zahl der Zahnpositionen	139	66	169	398	772
Kariesintensität in %	13,7	9,1	13,6	23,4	18,3

5.2.4.4 Kariesfrequenz

Eine Bestimmung der Kariesfrequenz konnte nicht durchgeführt werden, weil bei dieser Population die Gesamtzahl der Individuen unbekannt ist.

Von den 119 untersuchten Milchzähnen vom Kazartepe waren im Ober- und im Unterkiefer nur 8 Milchmolaren von Karies betroffen; jeweils zur Hälfte lagen die Grade 2 und 3 okklusal und approximal vor.

5.2.5 Alveolarer Knochenabbau

Von 461 untersuchten Parodontien konnten bei 124 (26,9%) horizontaler Knochenabbau festgestellt werden (Tab. 5.53, Abb. 5.36).

Im Oberkiefer ist die Reihenfolge des alveolaren Knochenabbaus wie folgt: zuerst die Eckzähne mit einer Häufigkeit von 87,5%, dann die seitlichen Schneidezähne, die ersten Prämolaren und die dritten Molaren mit jeweils 60%, die zweiten und ersten Molaren mit 57,1% beziehungsweise 50% und die zweiten Prämolaren mit 47,1%.

Im Unterkiefer sind die Eckzähne mit 27,3%, die ersten Prämolaren mit 22,4%, dann die mittleren und seitlichen Schneidezähne mit 22,2% beziehungsweise 21,7%, die ersten Molaren mit 20,3%, die zweiten Prämolaren mit 19,6% und die zweiten und dritten Molaren mit 16,9% beziehungsweise 16,2% von alveolarem Knochenabbau betroffen.

Abbildung 5.36: Verschiedene Grade des alveolaren Knochenabbaus im Unterkiefer zweier Individuen indifferenten Alters und Geschlechts der Population der Population Kazartepe (Gräber-Nr. KT 26 Nr. 2 und 150)



Tabelle 5.53: Alveolarer Knochenabbau der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

OK	Anzahl insgesamt	mit alv. Knochenabbau	in %
M 3	5	3	60,0
M 2	14	8	57,1
M 1	24	12	50,0
P 2	17	8	47,1
P 1	10	6	60,0
C	8	7	87,5
I 2	5	3	60,0
I 1	0	0	0,0
Summe	83	47	56,6

UK	Anzahl insgesamt	mit alv. Knochenabbau	in %
M 3	37	6	16,2
M 2	77	13	16,9
M 1	74	15	20,3
P 2	56	11	19,6
P 1	49	11	22,4
C	44	12	27,3
I 2	23	5	21,7
I 1	18	4	22,2
Summe	378	77	20,4

Insgesamt wurde bei 71 Parodontien (57,2%) ein leichter horizontaler Knochenabbau, bei 50 Parodontien (40,3%) ein mittlerer und bei 3 Parodontien (2,4%) ein starker Grad diagnostiziert (Tab. 5.54, Abb. 5.37).

Im Oberkiefer sind 25 Parodontien (53,2%) von einem leichten horizontalen Knochenabbau, 20 Parodontien (42,6%) von der mittleren und 2 Parodontien (4,3%) von der starken Ausprägung betroffen.

Im Unterkiefer liegt bei 46 Parodontien (59,7%) ein leichter, bei 30 Parodontien (39%) ein mittlerer und bei 1 Parodontium (1,3%) ein starker Knochenabbau vor.

Ein Grad 3 des Knochenabbaus ist im Oberkiefer nur bei den Eckzähnen und den ersten Molaren und im Unterkiefer bei den zweiten Molaren feststellbar. Die Grade 1 und 2 sind bei allen Zahntypen vertreten.

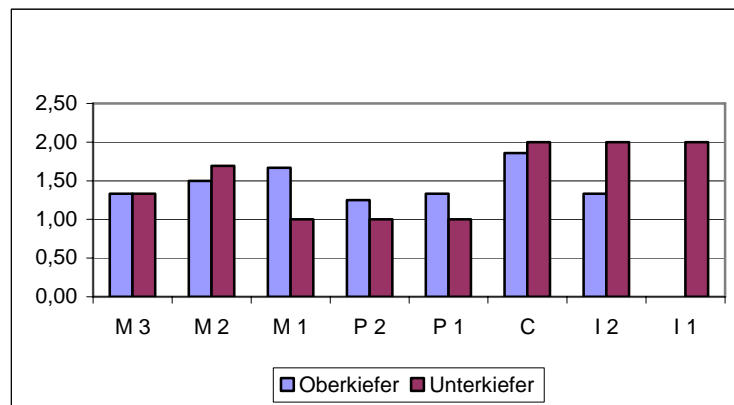
Tabelle 5.54: Grad des alveolaren Knochenabbaus der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

OK	Anzahl der Zähne mit a. K. (= n)	Grad des alveolaren Knochenabbaus						Mittelwert (= m)
		1		2		3		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	3	2	66,7	1	33,3	0	0,0	1,33
M 2	8	4	50,0	4	50,0	0	0,0	1,50
M 1	12	5	41,7	6	50,0	1	8,3	1,67
P 2	8	6	75,0	2	25,0	0	0,0	1,25
P 1	6	4	66,7	2	33,3	0	0,0	1,33
C	7	2	28,6	4	57,1	1	14,3	1,86
I 2	3	2	66,7	1	33,3	0	0,0	1,33
I 1	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,00
Summe	47	25	53,2	20	42,6	2	4,3	1,51

UK	Anzahl der Zähne mit a. K. (= n)	Grad des alveolaren Knochenabbaus						Mittelwert (= m)
		1		2		3		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	6	4	66,7	2	33,3	0	0,0	1,33
M 2	13	5	38,5	7	53,8	1	7,7	1,69
M 1	15	15	100,0	0	0,0	0	0,0	1,00
P 2	11	11	100,0	0	0,0	0	0,0	1,00
P 1	11	11	100,0	0	0,0	0	0,0	1,00
C	12	0	0,0	12	100,0	0	0,0	2,00
I 2	5	0	0,0	5	100,0	0	0,0	2,00
I 1	4	0	0,0	4	100,0	0	0,0	2,00
Summe	77	46	59,7	30	39,0	1	1,3	1,42

In Abbildung 5.37 werden die mittleren Grade des alveolaren Knochenabbaus differenziert nach Ober- und Unterkiefer sowie Zahntypen dargestellt. Ein sehr starker Knochenabbau ist im Unterkieferfront- und Eckzahnbereich sowie den zweiten Molaren feststellbar und liegt jeweils über dem des Oberkiefers. Im Oberkiefer ist bei den Eckzähnen und den ersten Molaren der Knochenabbau am stärksten ausgeprägt. Bei den ersten Molaren und den Prämolaren ist im Oberkiefer der Knochenabbau stärker ausgeprägt als im Unterkiefer.

Abbildung 5.37: Mittlerer Grad des alveolaren Knochenabbaus der Population Kazartepe



Bei den Milchzähnen wurde keine Untersuchung bezüglich des alveolaren Knochenabbaus durchgeführt.

5.2.6 Apikale Parodontopathien

Apikale Veränderungen sind bei dieser Population sehr schwer festzustellen, da sehr wenige Kieferfragmente vorliegen. Es konnten nur in vier Fällen die Spuren apikaler Veränderungen diagnostiziert werden. Da nicht bekannt ist, um wie viele Individuen es sich handelt, kann auch keine statistische Aussage gemacht werden. Kunter (o. J.) hat in seinen Untersuchungen bestätigt, dass er nur einen sehr geringen Wert von 0,4% Wurzelabszessen bestimmen konnte (Abb. 5.38, 5.39).

Gründe für die geringe Anzahl von apikalen Parodontopathien können einerseits die fachgerechte und rechtzeitige Entfernung der stark beschädigten Zähne gewesen sein. Andererseits handelt es sich bei diesem Untersuchungsmaterial nicht um vollständige Gebisse, sondern um Streufunde und isolierte Zähne. Es sind mehrere stark kariöse Zähne mit offenen Pulpen vorhanden, durch die mit sehr großer Wahrscheinlichkeit ernsthafte periapikale Entzündungen und Abszesse verursacht wurden. Da aber keine Knochensegmente vorhanden sind, kann es sich hierbei nur um eine Vermutung handeln.

Abbildung 5.38: Perikaler Abszess bei einem Zahn 47 eines Individuums indifferenten Alters und Geschlechts der Population Kazartepe (Grab-Nr. KT XX Nr. 42)



Abbildung 5.39: Isolierter Zahn 36 mit offener Pulpa eines Individuums indifferenten Alters und Geschlechts der Population der Population Kazartepe (Grab-Nr. KT 10 Nr. 1)



5.2.7 Schmelzhypoplasien

Transversale Schmelzhypoplasien waren bei 45 Zähnen (3,6%) vorhanden (Tab. 5.55).

Am meisten sind im Oberkiefer die ersten Molaren (3,2%), die zweiten Prämolaren (2,7%) und die dritten Molaren (2,6%) betroffen. Die restlichen Zähne zeigen Werte zwischen 1,9% und 1,2%.

Im Unterkiefer weisen am häufigsten die dritten Molaren (7%) Schmelzhypoplasien auf, dann die zweiten Prämolaren (6,8%), die seitlichen Schneidezähne (6,3%), die ersten Prämolaren (6,1%) und die restlichen Zahntypen zwischen 4,6% und 2,6%.

Tabelle 5.55: Schmelzhypoplasien der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

OK	Anzahl insgesamt	mit Schmelzhypoplasie	in %
M 3	38	1	2,6
M 2	56	1	1,8
M 1	94	3	3,2
P 2	75	2	2,7
P 1	81	1	1,2
C	103	2	1,9
I 2	65	1	1,5
I 1	59	1	1,7
Summe	571	12	2,1

UK	Anzahl insgesamt	mit Schmelzhypoplasie	in %
M 3	57	4	7,0
M 2	152	7	4,6
M 1	132	7	5,3
P 2	74	5	6,8
P 1	82	5	6,1
C	62	0	0,0
I 2	48	3	6,3
I 1	76	2	2,6
Summe	683	33	4,8

Es wurden 2 Zähne (4,4%) mit Grad 1, 42 Zähne (93,3%) mit Grad 2 und 1 Zahn (2,2%) mit Grad 3 der Schmelzhypoplasie diagnostiziert. Die Grade 4 und 5 sind nicht vertreten und werden in den Tabellen nicht dargestellt (Tab. 5.56, Abb. 5.40).

Der mittlere Grad der Schmelzhypoplasie liegt im Oberkiefer bei 1,92 und im Unterkiefer bei 2,0.

Im Oberkiefer waren außer einem mittleren Schneidezahn mit Grad 1 der Schmelzhypoplasie alle anderen Zähne vom Grad 2 betroffen. Im Unterkiefer wurde bei einem ersten Prämolaren Grad 1 und bei einem dritten Molar Grad 3 diagnostiziert. Die restlichen 31 Zähne waren vom Grad 2 der Schmelzhypoplasie befallen.

Abbildung 5.40: Grad 2 der Schmelzhypoplasie bei einem Zahn 44 eines Individuums indifferenten Alters und Geschlechts der Population Kazartepe (Grab-Nr. KT XX Nr. 42)



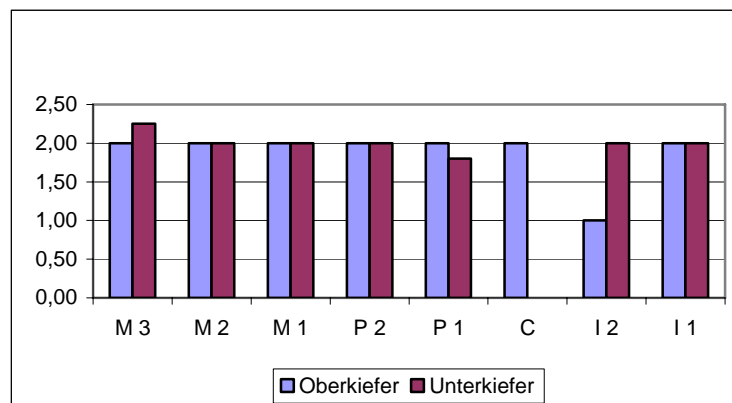
Tabelle 5.56: Grad der Schmelzhypoplasie der bleibenden Zähne der Population Kazartepe

OK	Anzahl der Zähne mit Sh. (= n)	Grad der Schmelzhypoplasie						Mittelwert (= m)
		1		2		3		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	1	0	0,0	1	100,0	0	0,0	2,00
M 2	1	0	0,0	1	0,0	0	0,0	2,00
M 1	3	0	0,0	3	100,0	0	0,0	2,00
P 2	2	0	0,0	2	100,0	0	0,0	2,00
P 1	1	0	0,0	1	100,0	0	0,0	2,00
C	2	0	0,0	2	100,0	0	0,0	2,00
I 2	1	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1,00
I 1	1	0	0,0	1	100,0	0	0,0	2,00
Summe	12	1	8,3	11	91,7	0	0,0	1,92

UK	Anzahl der Zähne mit Sh. (= n)	Grad der Schmelzhypoplasie						Mittelwert (= m)
		1		2		3		
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %	
M 3	4	0	0,0	3	75,0	1	25,0	2,25
M 2	7	0	0,0	7	100,0	0	0,0	2,00
M 1	7	0	0,0	7	100,0	0	0,0	2,00
P 2	5	0	0,0	5	100,0	0	0,0	2,00
P 1	5	1	20,0	4	80,0	0	0,0	1,80
C	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,00
I 2	3	0	0,0	3	100,0	0	0,0	2,00
I 1	2	0	0,0	2	100,0	0	0,0	2,00
Summe	33	1	3,0	31	93,9	1	3,0	2,00

Abbildung 5.41 zeigt, dass Schmelzhypoplasien in Ober- und Unterkiefer bei den mittleren Schneidezähnen, den zweiten Prämolaren und den ersten und zweiten Molaren gleichmäßig ausgeprägt sind. Bei den seitlichen Schneidezähnen und den dritten Molaren liegt deren mittlerer Grad im Unterkiefer über dem des Oberkiefers. Im Unterkiefer konnte bei den Eckzähnen keine Schmelzhypoplasie vorgefunden werden.

Abbildung 5.41: Mittlerer Grad der Schmelzhypoplasie der bleibenden Zähne der Population Kazartepe



Bei den Milchzähnen konnten keine Schmelzhypoplasien diagnostiziert werden.

5.2.8 Zahnmaße

Die Zahnmaße für diese Population konnten nicht nach Geschlechtern differenziert ermittelt werden. Daher werden die Ober- und Unterkieferzähne einander gegenüber gestellt.

Tabelle 5.57: Zahnmaße der Gesamtpopulation Kazartepe (in mm)

OK	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3
Anzahl	51	65	99	69	71	79	54	32
Mittelwert	5,9	4,7	5,5	5,0	5,2	8,1	7,9	7,2
UK								
Anzahl	62	48	56	69	65	125	131	56
Mittelwert	3,9	4,0	5,2	5,1	5,2	8,9	9,0	8,5

Bei den Oberkieferzähnen ist mit Ausnahme der Prämolaren der jeweils erste Vertreter eines Zahntyps auch der Größte. Im Unterkiefer sind die zweiten Repräsentanten größer als die ersten. Allerdings ist der Größenunterschied innerhalb der einzelnen Zahntypen mit Ausnahme der dritten Molaren sehr gering.

Der Vergleich von beider Kiefer ergibt, dass die oberen Front- und Eckzähne größer sind als die unteren; die ersten Prämolaren des Oberkiefers sind kleiner als die unteren. Die zweiten Prämolaren beider Kiefer weisen die gleiche Größe auf. Alle Unterkiefermolaren sind größer als die homologen Oberkieferzähne.

5.2.9 Zahn- und Stellungsanomalien

Die Zahn- und Kieferanomalien waren bei der Population vom Kazartepe nicht sehr häufig, aber trotzdem vorhanden (Abb. 5.42 – 5.44).

Abbildung 5.42: Wurzelüberzahl an einem Zahn 14 mit 3 Wurzeln (ohne Grab Nr.) und Zahn 12 mit 2 Wurzeln (Grab Nr: KT 26) verschiedener Individuen indifferenten Alters und Geschlechts der Population der Population Kazartepe



Abbildung 5.43: Retention bei einem Zahn 13 eines Individuums indifferenten Alters und Geschlechts der Population Kazartepe (Grab Nr: KT 26)



Abbildung 5.44: Kopfbiss-Stellung und Tuberkulum paramolare bei Zahn 27 eines Individuums indifferenten Alters und Geschlechts der Population Kazartepe (Grab KT 26)



Besonderheit (Abb. 5.45):

Abbildung 5.45: Es wurden zwischen ca. 100 isolierten Zähnen 15 Zähne gefunden, die mit sehr großer Wahrscheinlichkeit zu dem Gebiss **eines** erwachsenen Individuums unbekannten Geschlechts gehören (Grab Nr: KT 46)



6 DISKUSSION

6.1 ZAHNSTATUS

Aus der Population Kāmid el-Lōz wurden 706 bleibende Zähne für statistische Untersuchungen herangezogen. Davon waren 493 Zähne im Kieferknochen verankert (69,8%), und 213 Zähne lagen isoliert vor (30,2%). Von 84 untersuchten Milchzähnen befanden sich 34 Zähne noch im Kieferknochen (40,5%), und 50 Zähne waren isoliert (59,5%).

Von dieser Skelettserie wurden 25 weibliche, 18 männliche und 14 Individuen mit unbestimmbarem Geschlecht untersucht. Nach Altersklassen differenziert ergab sich folgendes Bild: 6 Individuen konnten der Altersklassen Infans I, 5 der Klasse Infans II zugeordnet werden, 5 der Klasse Juvenis, 18 der Klasse Adult, 16 der Klasse Matur und 4 der Klasse Senil; bei 3 Individuen war eine Altersbestimmung nicht möglich. Der Erhaltungszustand des Untersuchungsgutes war bei dieser Population mittel bis schlecht.

Die vorgefundene Alters- und Geschlechterverteilung spricht für eine natürliche Siedlung, das heißt einer in Fortpflanzungsgemeinschaft lebenden Bevölkerung. Es ist nicht von einer sozialen Siebung auszugehen, da unterschiedlich reichhaltige Grabbeigaben nicht angetroffen wurden. Kunter konnte bei der Begutachtung der Skelette pathologische Veränderungen der Wirbelsäulen vor allem im Lumbosacralbereich feststellen. Diese deuten auf massive körperliche Tätigkeiten wie Feldarbeit beziehungsweise das Tragen schwerer Lasten hin (Kunter 1977).

Aus der Population vom Kazartepe wurden 1.254 bleibende Zähne statistisch ausgewertet. Davon waren 461 Zähne noch im Kieferknochen befestigt (36,8%) und 793 Zähne isoliert (63,2%). Von 119 Milchzähnen waren 20 Zähne im Kieferknochen verankert (16,8%) und 99 Zähne lagen isoliert vor (83,2%). Allein die hohe Anzahl der isolierten Zähne zeigt, dass dieses Untersuchungsmaterial in einen schlechten Zustand vorlag.

Kunter (o. J.) hatte bereits eine eingehende Untersuchung der Alters- und Geschlechterverteilung der Grabungsfunde vom Kazartepe vorgenommen. Er kam zu dem Ergebnis, dass von den 280 von ihm begutachteten Individuen

knapp 70% der Bestatteten Männer und nur rund 20% Frauen waren; 10% waren Subadulte, deren Geschlecht nicht festgestellt werden konnte.

Kunter stellt die Hypothese auf, dass die Männer vom Kazartepe zum Teil professionelle Athleten waren und belegt dies mit auffallenden degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule und bestimmter Gelenke sowie mit intravitalen Verlusten der Frontzähne.

Tatsächlich ist die geringe Zahl von noch im Kieferknochen befindlicher Front- und Eckzähne im Oberkiefer im Vergleich zum Unterkiefer (13 zu 85) auffällig und kann seine Hypothese stützen, dass es sich bei einem Großteil der am Kazartepe bestatteten männlichen Individuen vorwiegend um Sportler gehandelt hat, die im Laufe ihrer Karriere bei Kampfsportarten wie Pankration und Faustkampf Zähne verloren haben.

Das Untersuchungsmaterial war unvollständig und in einem schlechten Erhaltungszustand. Daher waren bei der gesamten Population die von Kunter durchgeführten Geschlechts- und Altersbestimmungen nicht mehr nachvollziehbar. Nach Abgleich mit seinen Ergebnissen konnte mit großer Wahrscheinlichkeit nur bei fünf Individuen männliches Geschlecht bestimmt werden. Diese Anzahl ist viel zu niedrig, um damit alters- und geschlechtsbezogene statistische Auswertungen durchführen zu können.

6.2 ZAHNSTEIN

Bei dem Untersuchungsmaterial aus Kāmid el-Lōz wurde bei 272 Zähnen (38,5%) Zahnstein festgestellt. Dabei sind im Oberkiefer am häufigsten Zahnsteingrade 1 und 2 hauptsächlich im Bereich der ersten und zweiten Molaren auf der vestibulären Seite zu beobachten. Im Unterkiefer tritt vermehrt Zahnsteingrad 1 im Front- und Eckzahnbereich auf der oralen Seite auf. Insgesamt liegt der mittlere Zahnsteingrad im Oberkiefer vestibulär bei 1,18 und oral bei 0,59, im Unterkiefer vestibulär bei 1,06 und oral bei 1,26.

Es ist bei den weiblichen Individuen ein geringerer Zahnsteinbefall feststellbar als bei den männlichen (37,9% gegenüber 40,1%). Wider Erwarten kann die These zunehmenden Zahnsteinbefalls bei steigendem Alter nicht bestätigt werden. Bei Frauen wird zwar eine zunehmende Zahneinsteinhäufigkeit zu den Maturen hin beobachtet, allerdings sinkt diese bei den Senilen wieder deutlich ab. Bei den Männern liegt das Zahnsteinmaximum bereits bei den Adulten und nimmt zu den Senilen hin ab. Die Juvenilen weisen bei beiden Geschlechtern keinen Zahnstein auf. Durch die insgesamt geringe Zahnzahl kann jedoch keine zuverlässige statistische Aussage gemacht werden.

Das Untersuchungsmaterial vom Kazartepe war mit 490 Zähnen zu 39,1% von Zahnstein betroffen. In beiden Kiefern liegt hauptsächlich Zahnsteingrad 1 vor. Im Oberkiefer ist eine leichte Zunahme des Zahnsteins in Richtung der Molaren und im Gegenkiefer in Richtung der Front- und Eckzähne feststellbar.

Im Oberkiefer wird vestibulär ein mittlerer Zahnsteingrad von 1,35 und oral von 0,82 bestimmt, im Unterkiefer vestibulär von 0,84 und oral von 1,34. Obwohl bei dieser Population eine größere Zahl isolierter Zähne vorlag als bei der von Kāmid el-Lōz, waren die Spuren des Zahnsteins an den isolierten Zähnen auch gut sichtbar. Daher dürfte der ursprüngliche Zahnsteingrad so groß gewesen sein, dass der Befall trotz der postmortalen Zahnverluste noch immer erkennbar ist.

Zahnstein bietet eine gute Retentionsmöglichkeit für die Anhaftung der Bakterien und wirkt somit als einer der ursächlichen Faktoren für die Entstehung der marginalen Parodontopathien. Wenn man die Häufigkeit der horizontalen Knochenabbauten der beiden Untersuchungsmaterialien in Betracht zieht, dominiert Kāmid el-Lōz. Hier weisen 80,1% der Alveolen einen

Knochenabbau auf, bei Kazartepe nur 26,9%. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass das Vorkommen des Zahnsteins bei Kāmid el-Lōz ursprünglich viel häufiger und stärker gewesen sein dürfte, als in dieser Arbeit festgestellt werden konnte. Zu ähnlichen Aussagen kommen auch Schneider (1994), Jäger (1998) und Kaiser (1999), die historisches Zahnmaterial untersucht haben.

Bei der Population von Kāmid el-Lōz wird ein höherer mittlerer Zahnsteinbefall (1,66) und zumindest im Oberkiefer in einer größeren Stärke festgestellt als bei der vom Kazartepe (1,51).

Insgesamt zeigen Häufigkeit und mittlerer Befall des Zahnsteins beider Populationen keine deutlichen Unterschiede.

Die Befundaufnahme der verschiedenen Zahnsteingrade ist schwierig. So werden die ursprünglichen Zahnsteinablagerungen durch die Bergungs-, Transport- und Reinigungsarbeiten in Mitleidenschaft gezogen, das heißt, sie gehen durch diese Arbeiten zumindest teilweise verloren. Zudem - und auch heutzutage in der Praxis zu beobachteten - kann Zahnstein der Grade 2 und 3 durch hohen Kaudruck besonders bei stark abradierten Zähnen während des Kauaktes abbrechen; so wird natürlich aus einem Grad 3 des Zahnsteins ein Grad 1 oder 2. Daher liegt die Vermutung sehr nahe, dass es sich auch aus diesem Grund ursprünglich um mehr und stärkere Zahnsteinablagerungen handeln könnte, als bei den Untersuchungen feststellbar waren.

Lukacs (1992) hat bei seinen Untersuchungen der bronzezeitlichen Population Harappa (Pakistan) bei 42,5% der begutachteten Individuen Zahnstein festgestellt. Dabei waren die männlichen mehr von Zahnstein befallen als die weiblichen Individuen.

Witzel, Schutkowski und Ehlken (2000) stellten bei der Befundung einer parthisch-römischen Skelettserie aus Magdala (Syrien) bei 32,9% der untersuchten Zähne leichten, bei 17,8% mittleren und bei 1,7% starken Zahnbefall fest.

Schultz et al. (1996) ermittelten bei eisenzeitlichen Skeletten aus Sarai Khola (Pakistan) bei 58% von 36 Individuen Zahnstein. Männer waren hier mit 62% stärker betroffen als Frauen (53%). Die Oberkieferzähne wiesen mit 29% eine deutlich geringere Zahnsteinhäufigkeit auf als die Unterkieferzähne mit 71%.

Littleton und Frohlich (1993) verglichen die Untersuchungsergebnisse mehrerer Skelettserien. Diese datieren zwischen 3000 v. Chr. bis 1500 n. Chr. und stammen aus unterschiedlichen Regionen der arabischen Halbinsel. Die Autoren vermuten einen Zusammenhang zwischen der Ernährung und dem Auftreten verschiedener Zahnerkrankungen. Daher fassten sie die Skelettserien gemäß der geografischen Lage ihrer Siedlungen und damit den Schwerpunkten ihrer Ernährung in vier Gruppen zusammen: Fische/Meeresfrüchte (Ras el-Hamra), Fleisch, Fisch, landwirtschaftliche Produkte (Failaka, Umm an Nar, bronzezeitliches Maysar, bronzezeitliches Shimal, eisenzeitliches Galilah), Fleisch und landwirtschaftliche Produkte (eisenzeitliches Maysar, islamisches Bahrain) und Gartenbauprodukte (bronze- und eisenzeitliches Bahrain, Ras al-Khaimah). Die Skelettserien wurden auf Abrasionen, Karies, Zahnstein, periapikale Abszesse und intravitale Zahnverluste untersucht. Dabei ist jedoch zu beachten, dass von den Autoren nicht alle Untersuchungsmaterialien auf alle diese Kriterien hin analysiert wurden. Des Weiteren wurden einige dieser Auswertungen individuenbezogen, die anderen zahnbezogen durchgeführt, bei einigen wurden an Stelle von quantitativen nur qualitative Angaben gemacht, wodurch insgesamt die Vergleichbarkeit eingeschränkt ist.

Den geringsten Zahnsteinbefall wiesen die Bewohner von Ras el-Hamra auf. Den höchsten Befall verzeichneten die Einwohner des islamischen Bahrain: 43% der Zähne beziehungsweise 28,6% der Individuen. Maßgeblich für die divergierende Zahnsteinhäufigkeit dürfte die unterschiedliche Zusammensetzung der Nahrung sein: einerseits eine stärkearme Kost wie Meeresfrüchte und Fische, die zu weniger Plaque und damit geringen Zahnsteinablagerungen führte, andererseits ein stärkehaltiger Speiseplan vorwiegend aus Getreideprodukten.

Alle oben genannten Untersuchungen ließen die Zahnsteinlokalisation außer Acht. Arbeiten über frühmittelalterliche Skelettserien wie die von Betzenberger (1993), Schneider (1994), Jäger (1998) und Kaiser (1999) bestätigen das vermehrte Vorkommen des Zahnsteins gegenüber den Ausführungsgängen der großen Speicheldrüsen Glandula parotis und Glandulae sublingualis, das heißt im Oberkiefer vestibulär im Molarenbereich und im Unterkiefer oral in der Frontzahnregion.

Tabelle 6.1: Zahnsteinablagerungen verschiedener Skelettserien

Region	Zeitraum	Autor(en)	Zahnsteinbefall
Ras el-Hamra (Oman)	4000 – 3000 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	Gering
Umm an Nar (Abu Dhabi)	2500 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	40,2% der Zähne 38% der Individuen
Harappa (Pakistan)	2500 – 2000 v. Chr.	Lukacs (1992)	42,5% der Individuen
Bahrain	2300 – 1800 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	14% der Zähne 30% der Individuen
Shimal (Ras el Khaimah)	2000 – 1600 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	Vorhanden
Bahrain	750 – 500 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	7,5% der Zähne 16,7% der Indiv.
Kāmid el-Lōz (Libanon)	500 v. Chr.	Jung (2006)	38,5% der Zähne
Kazartepe (Türkei)	400 v. – 100 n. Chr.	Jung(2006)	39,1% der Zähne
Failaka (Kuweit)	300 – 100 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	Leicht bis mittel 57,1% der Indiv.
Magdala (Syrien)	300 v. – 300 n. Chr.	Witzel, Schutkowski, Ehlken (2000)	52,4% der Zähne
Sarai Khola (Pakistan)	270 v. Chr. (±60 J.)	Schultz et al. (1996)	58% der Individuen
Bahrain	1250 – 1500 n. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	43% der Zähne 82,6% der Indiv.

Die in dieser Arbeit diagnostizierten Zahnsteinhäufigkeiten liegen im Vergleich im oberen Drittel, deutlich über denen des bronze- und eisenzeitlichen Bahrains (14% beziehungsweise 7,5%), jedoch unter denen Magdalas (52,4%) und des islamischen Bahrains mit 43%. Die Populationen von Kāmid el-Lōz und Kazartepe weisen zwar fast identische Zahnsteinhäufigkeiten auf, bei den Funden vom Kazartepe ist jedoch der mittlere Zahnsteingrad niedriger, da hier der leichte Zahnsteinbefall überwiegt. Für die anderen Populationen fehlen genaue Angaben über den Zahnsteingrad beziehungsweise werden nur qualitative Angaben gemacht; daher sind die Ergebnisse nur bedingt vergleichbar (Tab. 6.1).

Im Milchgebiss konnte bei keinem der hier vorliegenden Untersuchungsmaterialien ein Zahnsteinansatz festgestellt werden. Frühere Untersuchungen über Milchzähne aus Kāmid el-Lōz (Knoll 1992) werden so bestätigt.

6.3 ABRASIONEN

Von den bleibenden Zähnen der Population Kāmid el-Lōz waren 679 Zähne (96,2%) abradiert. Alle untersuchten Zahntypen weisen Abrasionen auf, am häufigsten jedoch die Schneidezähne im Oberkiefer und die zweiten Prämolaren im Unterkiefer, die jeweils zu 100% betroffen sind.

Die Abkautungen im Frontzahnbereich des Oberkiefers sind teilweise so stark, dass die Pulpa dadurch eröffnet worden ist. Die restlichen Zähne weisen mit Ausnahme der unteren ersten Prämolaren und oberen Weisheitszähne über 90% Abrasionen auf.

Am häufigsten liegen in Ober- und Unterkiefer die Abkautungen der Grade 3, 4 und 2 vor. In der Gesamtbetrachtung der durchschnittlichen Abrasionen der einzelnen Zähne erreichen im Oberkiefer die ersten Molaren mit 4,10 und die Eckzähne mit 4,08 die höchsten Mittelwerte und im Unterkiefer die ersten, zweiten und die dritten Molaren mit 4,20 bzw. 4,11 und 4,06. Am geringsten sind die oberen Weisheitszähne und unteren zweiten Prämolaren mit 3,22 und 3,46 abradiert. Es ergibt sich ein Gesamtmittelwert für den Oberkiefer von 3,80 und für den Unterkiefer von 3,90. Dass die ersten Molaren im Ober- und Unterkiefer am stärksten abradiert sind, kann mit ihrem frühen Durchbruch begründet werden.

Geschlechtsbezogen wird bei den männlichen Individuen häufiger Abrieb (97%) festgestellt als bei den weiblichen (93,4%). Dies kann auf den unterschiedlichen Knochenbau hinweisen. Der stärker ausgeprägte Kieferknochen der Männer kann durch den intensiven Einsatz der kräftigeren Kaumuskulatur zu größeren Abrasionen führen.

Mit zunehmendem Alter nimmt die Häufigkeit der Abkautungen bei beiden Geschlechtern durch die längere Exposition der Zähne in der Mundhöhle zu. Eine Ausnahme bilden die Juvenilen; diese sind jedoch durch die geringe Individuenzahl auszugrenzen.

Die Abrasionsmuster der Population Kāmid el-Lōz sind sehr unterschiedlich. Sogar in derselben Zahnreihe eines Gebisses sind verschiedene Abkautungsrichtungen bestimmbar, die auch unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Die Abkautungen der Zähne stehen in einem direkten Zusammenhang zur Art der

Nahrung und deren Zubereitung. Hauptnahrungsmittel waren verschiedene Arten von Getreide wie Weizen, Hirse, Gerste und sehniges Fleisch sowie harte und grobfasrige Wurzeln. Das Getreide wurde von Steinmühlen mit der Hand gemahlen. Erdige Rückstände und Abriebstaub vermischten sich mit dem Mehl und gelangten so ins Brot, das zu einem besonders abrasiven Nahrungsmittel wurde. Zusätzlich ist die abrasive Wirkung der Kieselsäuren, die in den Spelzen der Getreidekörner enthalten sind, zu erwähnen.

Das Zerkleinern solcher Nahrungsmittel erforderte nicht nur eine intensive Kauarbeit und hatte die Abrasion der Zähne zur Folge, sondern führte auch zur Erhöhung des habituellen Kaudrucks, so dass der Zahnhalteapparat in Mitleidenschaft gezogen wurde und dadurch Parodontopathien entstehen konnten. Hinzu kamen gelegentlich degenerative Pulpaveränderungen und Pulpaschädigungen mit möglichem Vitalitätsverlust oder auch Eröffnung der Pulpa mit weiteren Folgen wie periapikalen und alveolaren Abszessen (Kunter 1977).

Die Milchzähne waren zu 83,3% abradert. Im Oberkiefer weisen die Zähne häufiger Abrasionen auf als im Unterkiefer; die stärkste Stufe ist in beiden Kiefern Abrasionsgrad 3. Die geringe Abrasionsstärke deutet darauf hin, dass die Kinder nach dem Abstillen mit Breikost verpflegt wurden, bei deren Verzehr geringe Kauarbeit geleistet werden musste. Ähnliche Befunde wurden auch von Knoll (1992) festgestellt.

Bei der Population vom Kazartepe waren 1.155 der bleibenden Zähne (92,1%) abradert. Alle Zahntypen sind betroffen, am häufigsten die oberen zweiten Molaren und die ersten Prämolaren sowie die unteren zweiten Prämolaren und die seitlichen Schneidezähne. Sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer sind am häufigsten Abrasionen der Grade 4, 3 und 2 feststellbar. Betrachtet man die durchschnittlichen Abkautungen der einzelnen Zähne, so erreichen diese in Ober- und Unterkiefer ihr Maximum bei den zweiten Molaren (3,77 bzw. 3,86). Dies kann mit einem frühzeitigen Verlust der ersten Molaren erklärt werden. Kunter (o. J.) hat in seinen ersten Untersuchungen 660 Molaren und 202 intravitale Verluste im Molarenbereich festgestellt. Da das Material hauptsächlich aus isolierten Zähnen besteht, ist die Anzahl der intravitalen Verluste im Bereich der ersten Molaren nicht mehr nachvollziehbar.

Der mittlere Abrasionsgrad im Oberkiefer beträgt 3,33 und im Unterkiefer 3,56. Auffällig sind die starken Abrasionen im oberen Frontzahnbereich, aber ohne Pulpaeröffnung, was bei dieser Population eher für das Halten von Gegenständen, Reißen und Schneiden von Nahrung zum Beispiel Fleisch spricht. Auch die planen Abkauungsmuster im gesamten Gebiss sind ein Indiz für einen vermehrten Fleisch- und Fischkonsum.

Die Milchzähne vom Kazartepe wiesen zu 83,2% Abnutzungen auf; die Zähne im Oberkiefer sind häufiger betroffen als im Unterkiefer. Der Abrasionsgrad 3 ist die stärkste feststellbare Ausprägung.

Im Vergleich gibt es bei der Population Kāmid el-Lōz mehr und stärkere Abrasionen als bei der Population Kazartepe. 71 Zähne weisen Abrasionsgrade zwischen 7 und 9 auf; hiervon sind 10 Frontzähne, 7 Eckzähne, 18 Prämolaren und 36 Molaren. Diese Zähne lagen zum größten Teil isoliert vor, in wenigen Fällen waren sie noch im Kieferknochen verankert. Ab der Abrasionsstufe 7 liegt eine Pulpaeröffnung vor, das heißt, dass die Molaren und die Prämolaren beim Kauakt und die Front- und Eckzähne beim Abbeißen und Zertrennen der Nahrung eine so große Leistung erbringen mussten, dass sie im Laufe der Jahre zu solchen Zahnschäden geführt hat.

Bei Kazartepe zeigten nur 17 Zähne derart starke Abrasionen: 2 Frontzähne, 1 Eckzahn, 2 Prämolaren und 12 Molaren. Auch hier sind die Molaren am häufigsten betroffen, so dass ebenfalls davon auszugehen ist, dass die Individuen dieser Population trotz etwas anderer Art des Nahrungsangebots und anderen Essgewohnheiten beim Kauen ebenfalls eine große Leistung erbringen mussten.

In den meisten vergleichenden Untersuchungen historischen Zahnmaterials werden intravitale Zahnverluste als Folge einer Zerstörung durch Karies interpretiert. Es dürften aber zusätzlich durch starke Abrasionen Schädigungen der Pulpa hervorgerufen worden sein. Diese führten zu starken Schmerzen, und die Zähne mussten letztlich in der Regel extrahiert werden.

Bestimmte Abkauungsbereiche wie in den Frontzahnregionen von Ober- und Unterkiefer geben Grund zur Annahme, dass die Zähne in manchen Fällen als Werkzeug verwendet wurden. Hachmann und Penner (1999) bestätigen dies und beziehen sich auf Untersuchungen von Kunter. „Zieht man in Betracht,

dass unregelmäßiges Abkauen sehr überwiegend beim Mann vorkommt, so erfasst man hier eine für den Mann kennzeichnende ‚handwerkliche‘ Tätigkeit. Die Frage, um welche Art von Werkzeugfunktion der Zähne es sich handeln kann, bleibt unbeantwortet. Am ehesten kommt Arbeit mit Holz in Betracht.“

Starke Abkautungen sind für historische Untersuchungsmaterialien nicht ungewöhnlich. Die Nahrungsbeschaffenheit und Nahrungszubereitung spielen eine erhebliche Rolle. Auf der Speisekarte der Menschen von Kāmid el-Lōz standen Getreideprodukte, Wurzeln, zähes, sehniges Fleisch - also insgesamt harte, grobfasrige Nahrung, die besonderes intensiv gekaut werden musste. Das unregelmäßige Abrasionsmuster bei Kāmid el-Lōz ist ein Zeichen für überwiegend einseitige Ernährung mit härteren und abrasiveren Nahrungsbeschaffenheit und -bestandteilen.

Bökönyi (1990) hat in seiner Arbeit bezüglich Tierhaltung und Jagd bei Kāmid el-Lōz zahlreiche Tierknochen untersucht. Die überwiegende Mehrheit der ausgegrabenen Tierknochen stammte aus Küchenabfällen, das heißt Resten von Tieren, die wegen ihres Fleisches und ihrer essbaren Innereien getötet wurden. Er hat die Haustiere von Kāmid el-Lōz grob in zwei Gruppen geteilt: Die Gruppe der Kleintiere bestand aus Schaf, Ziege und Schwein; die Gruppe der Großtiere aus Rind, Pferd und Esel. Von der zweiten Gruppe konnten nur Rinderknochen als Küchenabfall bestimmt werden.

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass hier nicht nur die Art der Nahrung sondern auch ihre Zubereitung neben der Werkzeugfunktion der Zähne für die Entstehung der vorgefundenen Abrasionen bei der Population von Kāmid el-Lōz maßgeblich waren.

Demgegenüber spricht ein planes Abrasionsmuster wie bei der Population vom Kazartepe für den vermehrten Verzehr weicherer Arten von Fleisch und Fisch, die leichter zum Abbeißen sind und daher weniger abrasiv wirken, sowie für die Nutzung der Frontzähne zum Halten von Gegenständen. Kunter (o. J.) ist der Meinung, dass solche Art der Abkautungen Hinweise auf eine Nahrung geben, die zum großen Teil aus Fleisch, Fisch und Schalentieren bestanden hat, was bei der Lage des antiken Kazartepe bei Milet am Meer nicht ungewöhnlich sein dürfte. Dies belegt den Wohlstand der am Kazartepe bestatteten Personen und dürfte auch im Zusammenhang mit dem Ernährungsplan für Athleten stehen.

Insgesamt hatte die Population Kazartepe ein sehr reichhaltiges und eiweißreiches Nahrungsangebot. Indizien dafür sind auch die Körpergröße, der starke Körper- und Muskelbau der Männer und eine stärkere Widerstandskraft gegenüber Infektionen, was bei den Untersuchungen von Kunter nachgewiesen wurde.

Die Abrasionshäufigkeiten der Milchzähne der Populationen von Kāmid el-Lōz und vom Kazartepe sind annähernd gleich. Die mittleren Abrasionsgrade vom Kazartepe übersteigen mit 3,04 im Oberkiefer und mit 3,0 im Unterkiefer die der Milchzähne aus Kāmid el-Lōz (2,48 bzw. 2,56). Dies kann ein Indiz dafür sein, dass die Kleinkinder vom Kazartepe früher abgestillt wurden oder bereits in jüngeren Jahren mit Erwachsenenkost in Kontakt gekommen waren.

Nelson, Lukacs und Yule (1999) stellten bei einer kleinen Population aus der Oase Samad (Oman) frühzeitige Molarenverluste durch Karies fest. Diese führten zu vergleichsweise sehr starken Abrasionen der Frontzähne, die die Kaufunktion der verlorenen Molaren mit übernehmen mussten.

Aus der Art der Abrasionen kann häufig auf deren Ursachen geschlossen werden. Ruffer (1920) ist der Meinung, dass eine vorwiegend aus Körnern, Wurzeln und hartem Fleisch bestehende Nahrung vor allem zu lingualen Abkautungen im Oberkiefer und zu labialen im Unterkiefer führt.

Bei einer vorwiegend auf vegetabilen Bestandteilen, Milch und Milchprodukten basierten Ernährung der Skelettserie aus Magdala (Syrien) stellten Witzel, Schutkowski und Ehlken (2000) bei knapp 28% der Zähne Abkautungen fest. Die Abrasionsstärke wurde als moderat bezeichnet. Zwar nahmen mit fortschreitendem Alter auch die Abtragungen zu, gleichwohl waren auch in hohem Alter nur selten Individuen zu finden, bei denen es zu abrasionsbedingter Pulpaeröffnung gekommen war.

Schultz et al. (1996) berichten für das Untersuchungsgut von Sarai Khola (Pakistan) von altersbedingten Abkautungen, deren Muster für die Ausübung eines starken Kaudrucks spricht, wie er für die Zerkleinerung überwiegend pflanzlicher Nahrung erforderlich ist. Untersuchungen mit einem Rasterelektronenmikroskop zeigten unregelmäßige grubenförmige Mulden, die zum einen postmortal entstanden waren, zum anderen auch sicher intravitalen Ursprung hatten.

Von den von Littleton und Frohlich (1993) verglichenen Populationen wies die aus Ras el-Hamra (Küstenbewohner) die stärksten Abkautungen auf. Die Autoren begründen dies mit den Ernährungsgewohnheiten. Hierzu bildeten sie einen Analogieschluss: Bei Eskimos, die wie die Population von Ras el-Hamra sich hauptsächlich von Fischen ernährten, zeigten sich ähnliche Abrasionsmuster. Allerdings waren diese nicht auf den Verzehr von Frischfisch zurückzuführen sondern auf Trockenfisch und Schalentiere. Auch die Verwendung von Steinmühlen bei der Speisenzubereitung und die damit verbundene Freisetzung abrasiver Stoffe kann als Erklärung angeführt werden. Macchiarelli (1989) führte als zusätzliches Argument Wüstenstaub in der Nahrung als abrasiven Faktor an. Für alle anderen Populationen, deren Abkautungen geringer waren, wurde dies auf eine bessere Technik der Nahrungszubereitung und ein höheres Angebot an weniger abrasiver Nahrung zurückgeführt.

Die Klassifikation der Abrasionsstärken ist in der Tabelle 6.2 nicht einheitlich, da die Untersucher unterschiedliche Schemata verwendeten; daher sind die Ergebnisse nur begrenzt vergleichbar. Für die Populationen Kāmid el-Lōz und Kazartepe wurde das modifizierte Schema nach Brothwell angewendet. Um die Untersuchungsergebnisse mit den hier aufgeführten Arbeiten vergleichbar zu machen, wurden die Brothwell-Abrasionsgrade 5 bis 9 als „Sehr stark“ definiert. Dies waren im Falle Kāmid el-Lōz 153 Zähne (22,5%) und bei Kazartepe 251 Zähne (21,7%).

Tabelle 6.2: Abrasionen bei verschiedenen Skelettserien

Region	Zeitraum	Autor(en)	Abrasionen
Ras el-Hamra (Oman)	4000 – 3000 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	12,3% sehr stark, 60,7% mittel
Maysar (Oman)	3000 – 2000 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	Stark
Umm an Nar (Abu Dhabi)	2500 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	12,4% stark, sonst mittel bis stark
Bahrain	2300 – 1800 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	11,4% sehr stark, (Frontzähne) sonst leicht
Shimal (Ras el Khaimah)	2000 – 1600 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	Stark (Frontzähne), sonst leicht
Galilah (Ras el Khaimah)	1000 – 750 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	Stärker im Front- zahnbereich, sonst leicht bis mittel
Bahrain	750 – 500 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	25% sehr stark (Frontzähne), sonst leicht
Maysar (Oman)	500 – 200 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	Leicht bis mittel
Kāmid el-Lōz (Libanon)	500 v. Chr.	Kunter (1977)	Fast 100%
Kāmid el-Lōz (Libanon)	500 v. Chr.	Jung (2006)	22,5% sehr stark, sonst leicht bis mittel
Kazartepe (Türkei)	400 v. – 100 n. Chr.	Jung (2006)	21,7% sehr stark, sonst leicht bis mittel
Failaka (Kuweit)	300 – 100 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	Mittel bis stark

Magdala (Syrien)	300 v. – 300 n. Chr.	Witzel, Schutkowski, Ehlken (2000)	27,8% der Zähne
Bahrain	1250 – 1500 n. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	6,5% sehr stark, sonst leicht bis mittel

Die in dieser Arbeit ermittelten Abrasionsstärken stimmen, soweit vergleichbar, mit den Ergebnissen anderer eisenzeitlicher Populationen des Nahen und Mittleren Ostens weitgehend überein.

6.4 KARIES

Von den untersuchten bleibenden Zähnen der Bestattungen aus Kāmid el-Lōz waren 103 (14,6%) mit Karies befallen. Die Oberkieferzähne sind mit 16,3% etwas häufiger betroffen als die im Unterkiefer (13,0%). Die geringere Karieshäufigkeit im Unterkiefer könnte das Ergebnis einer besseren Reinigung der Zähne durch die Zunge und eines verstärkten Speichelflusses sein. Der mittlere Kariesgrad im Oberkiefer kommt auf 2,42; hier werden vor allem die Kariesgrade 2 und 3 beobachtet. Im Unterkiefer erreicht der Mittelwert 2,19; am häufigsten liegt hier der Grad 2 vor.

Insgesamt sind die Molaren am häufigsten von Karies betroffen, danach die Prämolaren, die Front- und die Eckzähne. Die Fissuren der Molaren sind aufgrund der sehr guten Retentionsmöglichkeit für Speisereste und Beläge anfällige Bereiche für die Kariesentstehung. Das gleiche gilt für die Fissuren der Prämolaren, allerdings in abgeschwächter Form. Die Frontzähne besitzen keine Fissuren und sind dank ihrer anatomischen Lage der natürlichen Selbstreinigung stärker ausgesetzt. Die 9 kariösen Oberkieferschneide- und Eckzähne weisen interdentale und bukkale Karies auf. Die Kariesentstehung wurde hier durch starke Abrasionen begünstigt. Bei den Front- und Eckzähnen des Unterkiefers wurde keine Karies festgestellt. Die am meisten betroffenen Regionen sind in Ober- und Unterkiefer die approximalen Zahnflächen.

Geschlechtsbezogen weisen die Zähne der weiblichen Individuen mit 17,4% eine deutlich höhere Karieshäufigkeit auf als die der männlichen mit 8,9%. Sauerwein (1974) führt als Grund einer höheren Karieshäufigkeit bei Frauen exogene Faktoren während der Schwangerschaftsmonate an. Hierzu zählt er mangelnde Mundhygiene bei Übelkeit und einen verstärkten Konsum von Süßigkeiten; wobei bei historischen Untersuchungsmaterialien vor allem an Honig und Datteln zu denken sein dürfte. Zudem könnte ungleiche Ernährung bei Männern und Frauen eine Rolle spielen: In den patriarchalischen Gesellschaften wie sie in der vorderasiatischen Region vorherrschten, besaßen die Männer eine hervorgehobene soziale Stellung. Das Fleischangebot war häufig eher den Männern vorbehalten, während sich die Frauen mit der kohlenhydratreicheren und vermehrt kariogenen Kost wie Brot und Getreide ernährten.

Die altersbezogene Betrachtung der Karieshäufigkeit wird durch die geringe Zahnzahl erschwert. Während bei den männlichen Individuen mit zunehmendem Alter annähernd eine stetige Zunahme der Karieshäufigkeit zu beobachten ist, zeigt sich bei den weiblichen Individuen ein diffuses Bild: Hier wird das Maximum bei den Adulten und das Minimum bei den Senilen erreicht. Allerdings liegt in dieser Altersklasse nur ein kariöser Zahn vor.

Die Gesamtkariesintensität der Individuen erreicht 25,6%. Diese wird unter Zuhilfenahme der Anzahl der kariösen Zähne und Anzahl der intravitalen Zahnverluste berechnet. Die intravitalen Zahnverluste werden in vielen Untersuchungen über historische Skelettserien nur auf Karies als Ursache zurückgeführt. Dieser unterstellte monokausale Zusammenhang ist jedoch nicht ganz zutreffend. Als weitere Ursachen sind marginale Parodontopathien, die zu starkem Knochenabbau, Zahnlockerung und schließlich zu Zahnverlust führen sowie Traumata zu nennen. Starke Abrasionen mit Pulpaeröffnung führen zwar nicht unmittelbar zum Zahnausfall, jedoch hatten manche Populationen bereits die Möglichkeit, solche Zähne fachmännisch zu entfernen, die dann in den Statistiken als kariesinduzierte intravitale Verluste gewertet werden.

Die Kariesfrequenz liegt bei 76,1%. Dieser Wert beschreibt das Verhältnis der Individuen mit mindestens einer Karies oder einem intravitalen Zahnverlust oder beidem im Vergleich zur Anzahl aller Individuen. Die Aussagekraft der Kariesfrequenz ist begrenzt: So können beispielsweise in einer Bevölkerung wenig Karies und viele intravitale Zahnverluste aufgrund von parodontalen Erkrankungen vorliegen. Die Kariesfrequenz wird in einem solchen Fall hoch ausgewiesen, obwohl der tatsächliche Kariesbefall niedrig ist. Die Ergebnisse von Schultz et al. (1996) für eine zeitlich nachgelagerte eisenzeitliche Population aus Pakistan bestätigen dies: Bei einer Karieshäufigkeit von 4,4% und bei intravitalen Zahnverlusten von 40% wurde eine Kariesfrequenz von 53% ermittelt.

Kunter (1977) hat in seinen Untersuchungen über Kāmid el-Lōz eine Kariesfrequenz von 40% festgestellt. Der Grund für den großen Unterschied zwischen den beiden Berechnungsergebnissen liegt in der Anzahl der Individuen mit mindestens einer Karies: Er hat bei 9 Individuen mindestens eine Karies bestimmen können. Bei genaueren Untersuchungen waren es aber 18

Individuen. Er bestätigt aber gleichzeitig, dass „insgesamt [...] der relative Anteil der mit Karies befallenen Personen beträchtlich über 40% liegen [dürfte]“.

Die Milchzähne waren kaum von Karies befallen: Nur bei 4 Milchmolaren von insgesamt 84 Zähnen wurde eine okklusale Karies mit Grad 1 vorgefunden. Eine geringe Karieshäufigkeit bei den Milchzähnen dürfte auf die vergleichsweise kurze Verweildauer im Mundmilieu und lange Stillzeiten zurückzuführen sein. Dadurch sind sie den kariogenen Noxen nur begrenzte Zeit ausgesetzt (Knoll 1992).

Bei den am Kazartepe bestatteten Individuen konnte bei 97 oder 7,7% der bleibenden Zähne eine Karies festgestellt werden. Ober- und Unterkieferzähne weisen nahezu die gleiche Karieshäufigkeit auf (7,9% bzw. 7,6%). Die Kariesgrade erreichen im Oberkiefer einen Mittelwert von 2,33 und im Unterkiefer von 2,48; der Kariesgrad 2 wird in beiden Kiefern am häufigsten beobachtet.

Insgesamt sind die Molaren am häufigsten von Karies befallen, gefolgt von den Prämolaren, den Eck- und den Frontzähnen. Die Approximalfächen sind in beiden Kiefern die am meisten befallenen Regionen.

Die Gesamtkariesintensität beträgt 17,5%. Dieser Wert zeigt eine relative Abweichung zu der von Kunter (o. J.) berechneten Kariesintensität für dieselbe Population von 19,9%. Der Grund hierfür ist die unterschiedliche Zahnzahl: Da ein Teil des Untersuchungsmaterials nach der Begutachtung durch Kunter an das Museum von Milet zurückgegeben werden musste, lagen bei der vorliegenden Untersuchung weniger Zähne vor. Daher ergeben sich Differenzen bei der Anzahl der Zähne, den kariösen Zähnen und den intravitalen Zahnverlusten - die drei Parameter, die zur Berechnung der Kariesintensität verwendet werden.

Die Kariesfrequenz konnte wegen der unbekannten Anzahl der Individuen nicht berechnet werden.

Bei 8 Milchmolaren konnten 4 Zähne mit Kariesgrad 2 und 4 mit Grad 3 beobachtet werden; in allen Fällen waren die okklusalen Flächen betroffen.

Die Karieshäufigkeit bei der Population von Kāmid el-Lōz ist fast doppelt so hoch wie bei der vom Kazartepe (14,6% bzw. 7,7%) und die Kariesintensität um

fast das 1,5fache größer (25,6% bzw. 17,5%). Dies sind Indizien dafür, dass die am Kazartepe Bestatteten zum einen eine vielseitigere Ernährung mit weniger kariogenen Bestandteilen hatten. Zum anderen dürften durch die Nähe zum Meer Fische und andere Meeresfrüchte den Speisezettel bereichert haben. Diese stärken aufgrund ihres Fluorgehaltes die Widerstandsfähigkeit der Zähne (Tab. 6.3).

Beide Populationen weisen am häufigsten Caries media auf, und die approximalen Flächen sind am häufigsten befallen.

Bei den Individuen vom Kazartepe konnte zumindest im Oberkiefer keine Karies festgestellt werden, die direkt auf der okklusalen Fläche entstanden war. Alle vorliegenden okklusalen kariösen Läsionen sind als Erweiterung einer approximalen Karies entstanden. Dies bedeutet, die in den Zahnzwischenräumen entstandene Karies war so weit im Zahn fortgeschritten, dass die Stabilität der okklusalen Flächen nicht mehr gewährleistet war und somit durch anhaltenden Kaudruck die betroffenen Zähne in sich zusammenbrachen.

Im Allgemeinen ist für geringe okklusale Karies folgende Erklärung wahrscheinlich: Durch Abrasionen wurden die Kauflächen der Zähne soweit abgeschliffen, dass keine tiefen und ampullenförmigen Fissuren mehr vorhanden waren. Dadurch boten die Zähne den kariogenen Faktoren keine beziehungsweise nur geringe okklusale Angriffsflächen. Tritt eine zusätzliche regelmäßige Zahnpflege hinzu, wird das Entstehen von okklusaler Karies auf ein Minimum reduziert. Da Milet eine hellenistische Metropole war und ihre Bewohner sehr gesund und „körperbewusst“ lebten, ist ein solcher Erklärungsansatz nicht abwegig.

Weitere Begründungen für das verstärkte Auftreten von Approximalkaries liefert Euler (1939): Eine Abrasion der Interdentalflächen führt zu einer verstärkten Anhäufung von Speiseresten in diesen Arealen und kann somit einen wesentlichen Beitrag zur Kariesentstehung leisten. Des Weiteren bieten durch marginale Parodontitis zurückgegangene Interdentalsepten eine zusätzliche Retentionsmöglichkeit für eine Ansammlung von Essensresten in den Approximalräumen und können ein Entstehungsort für Karies werden.

Hauptursache für die Kariesentstehung ist die Besiedelung der Zähne mit kariogenen Mikroorganismen, die aus Kohlenhydraten organische Säuren

bilden können und dadurch zur Entmineralisierung der Zahnhartsubstanz führen. Daher ist eine kohlenhydratreiche Kost auch bei historischen Populationen für die Kariesbildung maßgeblich.

Nelson, Lukacs und Yule (1999) stellten in einer Untersuchung über eine eisenzeitliche Population der Samad-Oase in Oman einen Zusammenhang zwischen Ernährung, Karies und intravitalen Zahnverlusten her. Gährende Kohlenhydrate besitzen eine hohe Kariogenität; diese wird verstärkt, wenn sie in hochgradig klebenden Lebensmitteln „verpackt“ sind. Im Falle des von ihnen untersuchten Lebensraums haben sie die dort reichlich vorkommenden Datteln als Hauptlieferant kariogener Stoffe in dieser Konsistenz entdeckt. Erschwerend kommt hinzu, dass bei solch stark anhaftender, klebriger Nahrung die natürliche Reinigungsfunktion des Speichels und der Zunge nicht ausreicht und so die Zähne lange Zeit den kariogenen Faktoren ausgesetzt sind. Ist außerdem die Mundhygiene unzureichend, sind nicht nur ein starker kariöser Befall der Zähne, sondern auch intravitale Zahnverluste durch parodontale Erkrankungen vorprogrammiert. Die Autoren stellten in der Samad-Oase individuenbezogen eine Karieshäufigkeit von 35,5% fest, zahnbezogen kamen sie auf 18,4%. In allen vorgefundenen Unterkiefern wurden intravitale Zahnverluste diagnostiziert. Ein frühzeitiger Zahnverlust im Molarenbereich führte zusätzlich zu starken Abrasionen der Frontzähne, da diese deren Kaufunktion übernehmen mussten.

In einer Untersuchung bronzzeitlicher Skelettfunde aus Harappa (Pakistan), einer landwirtschaftlich- und jagdorientierten Population, fand Lukacs (1992) bei 43,6% der Individuen Karies vor, zahnbezogen waren es nur 6,8%. Geschlechtsbezogen stellte er beim weiblichen Untersuchungsgut eine höhere Karieshäufigkeit fest als beim männlichen. Er führt dies darauf zurück, dass die Frauen durch ihre häuslichen Tätigkeiten öfters am Tag kohlenhydratreiche Kost zu sich nahmen, während die Männer bei ihren Jagdausflügen seltener und wenn, dann hauptsächlich Fleisch aßen. Des Weiteren fand er seine These bestätigt, dass die Zahngesundheit durch eine Intensivierung der Landwirtschaft in Kombination mit verbesserten Techniken zur Nahrungszubereitung abnimmt.

Schon Kunter (1981 und 1983) kam bei der Analyse verschiedener Skelettserien auf der arabischen Halbinsel zu vergleichbaren Ergebnissen. So entdeckte er bei bronzzeitlichen Funden in der Oase Maysar nur wenig Karies

und intravitale Zahnverluste (Kariesfrequenz 6%). In der gleichen Oase, jedoch bei eisenzeitlichem Untersuchungsgut, konnte er eine Kariesfrequenz von 60% ermitteln. Er sieht die Ursachen hierfür in einer Umstellung der Ernährungsgrundlagen im Zeitablauf: Ernährten sich die bronzezeitlichen Maysariten von den Produkten von Ackerbau und Viehhaltung, so bildeten im eisenzeitlichen Maysar aufgrund neuer Bewässerungssysteme Datteln (zu 90%), Zitrusfrüchte, Bananen, Avocados und in geringem Umfang Eiweiß aus tierischer Produktion die Lebensgrundlage der Bevölkerung.

Højgaard (1983) beobachtete bei einer Skelettserie aus Bahrain (2000 v. Chr.) einen weit verbreiteten intravitalen Molarenverlust bereits im juvenilen Alter, den sie auf starke Karies durch den häufigen Konsum kohlenhydratreicher Kost, insbesondere Datteln und daraus zubereitete Lebensmittel wie Marmelade, Wein, Bier sowie Feigen, Rosinen, Kuchen und Brot zurückführt. Die Extraktion der befallenen Zähne war die Folge.

Ruffer (1920) berichtet von Expeditionsergebnissen in Ägypten. Bei einer Skelettserie von mehr als 500 adligen Individuen aus der Nähe der Gizeh-Pyramiden aus der Zeit des Alten Königreiches (2750 - 2475 v. Chr.) wurden die auch heute geläufigen Zahnerkrankungen vorgefunden: Zahnstein, Karies und alveolare Abszesse. Diese waren damals soweit verbreitet wie im Europa zu Beginn des vorigen Jahrhunderts. Auch an den zeitlich nachfolgenden Skelettserien wurden die gleichen Beobachtungen gemacht: eine weite Verbreitung von Zahnerkrankungen bei wohlhabenden Bevölkerungsschichten und eine vergleichsweise gute Zahngesundheit bei der armen Bevölkerung. Er kommt zu dem Schluss: „Dental caries became common as soon as people learned luxury“.

Schultz et al. (1996) präsentierten die Ergebnisse von Untersuchungen an einer eisenzeitlichen Skelettserie aus Sarai Khola (Pakistan). Die Ernährungsgrundlagen dürften sowohl der Ackerbau als auch Jäger- und Sammleraktivitäten gebildet haben. Es wurde eine Kariesfrequenz von 53% festgestellt. Dabei waren die Männer stärker betroffen (57%) als die Frauen (47%). Der Anteil der kariösen Zähne lag bei 4,4% und ist vergleichsweise gering. Aufgrund der hohen Zahl von Schmelzhypoplasien rechnen die Autoren die geringe

Karieshäufigkeit nicht nur den positiven Auswirkungen einer gesunden Mischkost, sondern auch einer gewissen Mangelernährung zu.

Die Befundung eines parthisch-römischen Friedhofs von Magdala in Syrien (Witzel/Schutkowski/Ehlken 2000) ergab eine Karieshäufigkeit von 4,9%. Männer waren häufiger von Karies betroffen (29,5%) als Frauen (25,8%). Die Kariesfrequenz wurde mit 26,1% angegeben. Hauptnahrungsquellen waren landwirtschaftliche Erzeugnisse, die um Milch und Milchprodukte ergänzt wurden. Die Autoren vertreten die Auffassung, dass die geringe Kariesfrequenz auf den Reinigungseffekt leichter Abrasionen zurückgeführt werden kann, wie sie von vegetabler Nahrung verursacht werden.

Die vergleichende Darstellung von Littleton und Frohlich (1993) bestätigt im Wesentlichen die vorgenannten Ergebnisse. Die Populationen, deren Nahrungsgrundlage eine mehr oder weniger ausgewogene Mischkost aus Fleisch, Fisch und landwirtschaftlichen Produkten darstellte, wiesen eine vergleichsweise niedrige Karieshäufigkeit auf, die von 1,2% (eisenzeitliches Galilah) bis 5,3% (Failaka) reichten. Für Populationen, deren Hauptnahrung nur aus landwirtschaftlichen Produkten bestand, berichten die Autoren nur für das islamische Bahrain eine Karieshäufigkeit von 14%. Bei Populationen, die intensiven Gartenbau betrieben, reichte die Karieshäufigkeit von 1,2% (Ras al Khaima, Gebiet 3) bis 25% (Ras al Khaima, Gebiet 5). Bei diesen beiden Grabstätten war jedoch die Individuenzahl sehr gering (unter 10). Werden diese Populationen außer Acht gelassen, so liegt die Karieshäufigkeit bei den beiden anderen Vertretern dieser Gruppe bei 13,3% (bronzezeitliches Bahrain) beziehungsweise bei 17,2% (eisenzeitliches Bahrain). Eine Sonderstellung nimmt Ras el-Hamra ein. Bei den 600 untersuchten Zähnen dieser Population, die sich vorwiegend von Fischen und Meeresfrüchten ernährte, konnte keine Karies festgestellt werden.

Befunde zur Karieslokalisation wurden nicht in allen Untersuchungen bei Littleton und Frohlich beschrieben. Von den fünf Populationen, deren Karieslokalisation festgestellt wurde, überwog bei den Individuen aus Umm an-Nar und dem islamischen Bahrain die approximale Karies, während im bronze- und eisenzeitlichen Bahrain sowie in Failaka die okklusale Karies am häufigsten auftrat.

Die hohe Kariesintensität bei hellenistischen Skelettserien im Vergleich zu früheren Populationen ist auf Nahrung mit einem großen Anteil kariogener Bestandteile wie Honig und Obst („luxury food“) zurückzuführen. Kāmid el-Lōz nimmt mit einer Karieshäufigkeit von 14,6% nach dem eisenzeitlichen Bahrain eine Spitzenposition innerhalb der zeitnahen Skelettserien ein. Das Untersuchungsgut aus späteren Epochen zeigt deutlich höhere Karieshäufigkeiten. Man kann daher die Karies als Entwicklungskrankheit bezeichnen.

Brothwell und Brothwell (1969) berichten ebenfalls, dass die jüngeren Skelettmaterialien zunehmend von Karies befallen waren. Sie führen diese Entwicklung auf die Ernährung mit einer im Zeitablauf stärkehaltigeren Nahrung wie Pflanzenwurzeln oder auf Lebensmittel mit hohem Zuckergehalt wie Wildhonig zurück.

Tabelle 6.3: Karieshäufigkeit bei verschiedenen Skelettserien

Region	Zeitraum	Autor(en)	Karieshäufigkeit
Ras el-Hamra (Oman)	4000 – 3000 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	0%
Umm an Nar (Abu Dhabi)	2500 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	2,4%
Harappa (Pakistan)	2500 – 2000 v. Chr.	Lukacs (1992)	6,8%
Bahrain	2300 – 1800 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	13,3%
Shimal (Ras el Khaimah)	2000 – 1600 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	4,6%
Galilah (Ras el Khaimah)	1000 -750 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	1,2%
Bahrain	750 – 500 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	17,2%

Kāmid el-Lōz (Libanon)	500 v. Chr.	Jung (2006)	14,6%
Kazartepe (Türkei)	400 v. – 100 n. Chr.	Jung (2006)	7,7%
Kazartepe (Türkei)	400 v. – 100 n. Chr.	Kunter (o. J.)	2,6%
Failaka (Kuweit)	300 – 100 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	5,3%
Magdala (Syrien)	300 v. – 300 n. Chr.	Witzel, Schutkowski, Ehlken (2000)	4,9%
Sarai Khola (Pakistan)	270 v. Chr. (±60 J.)	Schultz et al. (1996)	4,4%
Ras el Khaimah Gebiet 3	100 v. – 100 n. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	1,2%
Ras el Khaimah Gebiet 5	100 v. – 100 n. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	25%
Samad (Oman)	100 v. – 893 n. Chr.	Nelson, Lukacs, Yule (1999)	18,4%
Bahrain	1250 – 1500 n. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	14%

6.5 ALEOLARER KNOCHENABBAU

Bei der Population von Kāmid el-Lōz lag bei 80,1% der Alveolen ein horizontaler Knochenabbau vor. Es wurden bei 55,2% der betroffenen Alveolen ein leichter, bei 37,5% ein mittlerer und bei 7,3% ein starker Knochenabbau festgestellt.

Die Alveolen der weiblichen Individuen weisen mit 71,3% einen höheren Wert auf als die der männlichen mit 67,3%. Eine höhere Häufigkeit bei weiblichen Individuen kann durch erhöhte biologische Stresssituationen während der Schwangerschaft erklärt werden. Altersbezogen liegen bei den Juvenilen die niedrigsten Häufigkeitswerte vor; sie erreichen bei den Adulten ihr Maximum und sinken kontinuierlich bis zu den Senilen hin ab. Der Grund hierfür können die intravitalen Verluste mit zunehmendem Alter sein.

Für die Oberkiefer wird ein Mittelwert des alveolaren Knochenabbaus von 1,47, für die Unterkiefer von 1,56 berechnet. Während im Oberkiefer erwartungsgemäß die Molarenregionen am stärksten befallen sind, zeigt sich im Unterkiefer ein undifferenziertes Bild: Hier sind die Alveolen der zweiten Molaren und der mittleren Schneidezähne am stärksten betroffen. Alle Unterkieferalveolenbereiche weisen höhere Mittelwerte auf als im Gegenkiefer. Dies spricht für eher generalisierte entzündliche Knochenabbauprozesse im Unterkiefer.

Zur Untersuchung des alveolaren Knochenabbaus bei der Population vom Kazartepe konnten aufgrund der großen Zerstörung des Materials nur wenige erhaltene Alveolen herangezogen werden. Hier war bei 26,9% der Alveolen ein horizontaler Knochenabbau feststellbar. Dabei sind 57,3% von einem leichten, 40,3% von einem mittleren und 2,4% von einem schweren Knochenabbau betroffen.

Im Oberkiefer wird ein Mittelwert von 1,51 ermittelt, im Unterkiefer von 1,42. Hier entsprechen die Messergebnisse mit Ausnahme der oberen Eckzähne den Erwartungen: Im Oberkiefer sind der Molarenbereich und im Unterkiefer die Front- und Eckzahnbereiche am stärksten betroffen. Diese Regionen sind die Prädilektionsstellen für Zahnsteinentstehung und somit wegen der Bakterienanhäufung im Zahnstein für entzündliche parodontale Erkrankungen anfälliger.

Die unterschiedlichen Häufigkeiten alveolarer Knochenabbauprozesse bei den Populationen von Kāmid el-Lōz und Kazartepe dürften vor allem in der geringen Zahl der erhaltenen Alveolen von Kazartepe begründet sein. Bei beiden Populationen überwiegen mit jeweils über 55% die leichten Grade des Knochenabbaus; die schwere Form kommt in Kāmid el-Lōz mit 7,3% rund 3-mal so oft vor wie in Kazartepe (2,4%). Weitere Gründe für das vermehrte Auftreten von Parodontopathien in Kāmid el-Lōz könnten häufigerer und stärkerer Kariesbefall, der zu einer größeren Bakterienpräsenz führt, und Abrasionen, die eine vermehrte Anhäufung von Essensresten in den Interdentalbereichen zur Folge haben, sein. Hierdurch entsteht am Anfang eine generalisierte chronische Parodontitis marginalis, die bei anhaltendem Reiz später in eine akute Form übergeht und in die tieferen Alveolenbereiche vordringt. Die Entstehung alveolarer Abszesse und schließlich Zahnverluste sind die weiteren Folgen.

Rateitschak, Mühlemann und Renggli (1984) sind der Auffassung, dass die marginalen Parodontopathien durch Karies wegen der vermehrten Bakterienansammlung und durch hormonelle Einflüsse gefördert werden.

Faktoren, die die Häufigkeit von Periodontitis beeinflussen können, sind Alter, Geschlecht und die allgemeine Mundhygiene. So wurde mit zunehmendem Alter ein vermehrtes Auftreten von Periodontitis beobachtet (Green 1986). Er berichtet des Weiteren, dass in der Literatur ein häufigeres Auftreten dieser Erkrankung bei Männern als bei Frauen erwähnt wird. Dies könnte jedoch auf die im Allgemeinen bessere Mundhygiene bei Frauen zurückgeführt werden. Er bestätigt einen Zusammenhang zwischen einer schlechten Mundhygiene und zunehmenden Knochenabbauprozessen. Auch Ortner (2003) bestätigt den Zusammenhang zwischen Zahnstein und dessen Vorstufe Plaque und dem Auftreten von Resorptionen der Alveolarknochen.

Schultz et al. (1996) haben für Sarai Khola (Pakistan) bei 46% der Gesamtpopulation intravitale Knochenverluste festgestellt, wobei kein deutlicher Geschlechterdimorphismus zu beobachten war: Die weiblichen Individuen wiesen zu 47% und die männlichen zu 45% alveolaren Knochenabbau auf (Tab. 6.4).

Lukacs (1992) konnte bei der bronzezeitlichen Population von Harappa (Pakistan) bei 52,6% der Individuen alveolare Resorptionen beobachten.

Witzel, Schutkowski und Ehlken (2000) stellten bei 7,3% der Alveolen marginale Parodontitis fest. Über eine Differenzierung zwischen den Geschlechtern aus Magdala (Syrien) wurde nicht berichtet.

Für Kāmid el-Lōz hat Kunter (1977) eine Häufigkeit des alveolaren Knochenabbaus von 70% bis 75% berechnet. Er konnte bei dieser Population teilweise Parodontitis marginalis chronica progressiva diagnostizieren und ist der Meinung, dass sehr viele Zähne aus diesem Grund locker wurden und schließlich ausfielen. Er schlussfolgert, dass ein Großteil der intravitalen Zahnverluste aufgrund der Parodontitis marginalis entstand.

Ruffer (1920) hat für eine Skelettserie aus Ägypten (3400 v. Chr.) über alle sozialen Schichten hinweg eine Häufigkeit der Knochenabbauprozesse von 60% berichtet.

Tabelle 6.4: Häufigkeit des alveolaren Knochenabbaus bei verschiedenen Skelettserien

Region	Zeitraum	Autor(en)	Alveolarer Knochenabbau
Ägypten	3400 v. Chr.	Ruffer (1920)	60%
Harappa (Pakistan)	2500 – 2000 v. Chr.	Lukacs (1992)	52,6%
Kāmid el-Lōz (Libanon)	500 v. Chr.	Kunter (1977)	70%-75%
Kāmid el-Lōz (Libanon)	500 v. Chr.	Jung (2006)	80,1%
Kazartepe (Türkei)	400 v. – 100 n. Chr.	Jung (2006)	26,9%
Magdala (Syrien)	300 v. – 300 n. Chr.	Witzel, Schutkowski, Ehlken (2000)	7,3%
Sarai Khola (Pakistan)	270 v. Chr. (±60 J.)	Schultz et al. (1996)	46%

6.6 APIKALE PARODONTOPATHIEN

Es wurde bei der Population von Kāmid el-Lōz bei 21,7% der Individuen eine Veränderung der periapikalen Knochenregionen diagnostiziert.

Bei 7 Frauen können Spuren von stark fortgeschrittenen Abszessen mit deutlich sichtbaren osteolytischen Vorgängen in den Wurzelspitzenregionen festgestellt werden. Abszesse liegen bei 3 adulten, 2 maturen und 1 senilen Frauen vor. Bei einer dieser Adulten ist zusätzlich eine mediane Zyste vorhanden. Des Weiteren hat eine adulte Frau nur eine mediane Zyste. Im Oberkiefer weisen 2 mittlere und 1 seitlicher Schneidezahn sowie ein erster Molar periapikale Veränderungen auf. Im Unterkiefer sind ein Eckzahn, zwei erste und ein zweiter Prämolare sowie ein erster, ein zweiter und drei dritte Molaren betroffen.

Zysten im Kiefer sind in der Regel die Antwort der körpereigenen Abwehrkräfte auf Reize, die durch Infektionen des Wurzelkanals ausgelöst werden. Bei einer der medianen Zysten ist in unmittelbarer Nähe ein stark kariöser Zahn vorhanden, bei der anderen muss ein Trauma der Grund ihrer Bildung gewesen sein.

Ein adulter und zwei mature Männer aus Kāmid el-Lōz hatten periapikale Abszesse. Diese sind im Oberkiefer bei zwei ersten und einem zweiten Molar sowie einem Prämolaren und im Unterkiefer bei zwei ersten Molaren lokalisiert.

Nicht alle der festgestellten osteolytischen Vorgänge sind aufgrund einer Pulpitis entstanden. Durch die große Parodontitishäufigkeit dieser Population (80,1%) sind teilweise alveolare Abszesse diagnostizierbar.

Kunter (1977) hat bei 38% der Erwachsenen aus Kāmid el-Lōz eine Parodontitis marginalis und bei 20% eine periapikale Parodontitis feststellen können. Diese lagen sowohl in akuter Form wie Gaumen- und Kieferabszessen als auch in chronischer Form wie chronischen Alveolarabszessen vor.

Leider konnte bei der Population vom Kazartepe keine statistische Auswertung in Bezug auf periapikale Prozesse durchgeführt werden. Es sind jeweils nur ein oberer Molar und Prämolare sowie ein unterer Molar vorhanden, die verheilte periapikale Osteolysen zeigen. In dieser Skelettserie liegen mehrere isolierte Zähne mit offenen Pulpen vor, die durch Karies und Abrasionen sehr stark beschädigt sind. Weil die Kieferfragmente fehlen, liegt die Vermutung nahe,

dass diese Zähne auch zu akuten und chronischen apikalen Erkrankungen geführt haben könnten. Kunter (o. J.) hat bei den Individuen vom Kazartepe nur 0,4% Wurzelabszesse und am häufigsten im Molarenbereich beobachtet. Er ist davon überzeugt, dass solche problematischen Zähne fachmännisch extrahiert wurden, bevor sie stark schmerzhaft werden konnten (Tab. 6.5).

Witzel, Schutkowski und Ehlken (2000) haben für Magdala (Syrien) bei 4,9% der Alveolen perikale Parodontitis festgestellt. Diese waren infolge einer Eröffnung der Pulpahöhle, die entweder durch Karies oder Abrasionen verursacht wurde, zustande gekommen.

Lukacs (1992) stellte bei der bronzezeitlichen Population aus Harappa (Pakistan) bei 18,4% der Individuen und 3,1% der Zähne Abszesse fest. Allein bei einem männlichen Individuum hat er 6 Abszesse im Ober- und 5 im Unterkiefer gefunden.

Schultz et al. (1996) haben eine individuenbezogene periapikale Abszesshäufigkeit von 14% bei der Skelettserie von Sarai Khola ermittelt. Männer waren 3-mal mehr betroffen als Frauen. Die Abszesse waren häufiger im Oberkiefer nachweisbar, die Molaren am stärksten betroffen. Übermäßige Abrasionen der Kronen mit Pulpaeröffnung waren in fast allen Fällen der Grund für die Entstehung dieser periapikalen Veränderungen.

Ruffer (1920) musste bei historischen Skelettserien aus Ägypten viele Abszesse feststellen. Ohne Angaben einer Statistik berichtet er über verschieden große und mehrere Abszesse bei einer Person. Als Ätiologie für die Abszessentstehung erwähnt er zusätzlich zu stark kariösen Prozessen und Abrasionen mit Pulpaeröffnung, chronische Parodontitis und Entzündungen der retinierten dritten Molaren.

Kunter (1983) beobachtete bei der Population der Oase Maysar (Oman) wegen frühzeitig verlorener Seitenzähne eine Überbelastung der Front- und Eckzähne, wodurch starke Abrasionen verursacht wurden. Als Folge dessen waren viele periapikale Erkrankungen in dieser Region feststellbar.

Littleton und Frohlich (1993) führen als Gründe der Abszessentstehung Karies und Abrasionen an und stellen einen Zusammenhang mit den Essgewohnheiten her. Je kariogener und abrasiver die Nahrung war, desto häufiger lagen offene Pulpen mit Abszessbildung vor. Bei den von ihnen

vergleichenen Populationen traten diese verstärkt in den Molaren- und Prämolarenbereichen auf. Die Häufigkeiten reichten von 12,5% der Individuen in Failaka (Kuweit) bis 31,8% im islamischen Bahrain.

Tabelle 6.5: Häufigkeit periapikaler Parodontopathien bei verschiedenen Skelettserien

Region	Zeitraum	Autor(en)	Periapikale Prozesse
Umm an Nar (Abu Dhabi)	2500 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	16,7% maxilla 20,5% mandibula
Harappa (Pakistan)	2500 – 2000 v. Chr.	Lukacs (1992)	18,4%
Bahrain	2300 – 1800 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	14,6%
Bahrain	750 – 500 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	24,1%
Kāmid el-Lōz (Libanon)	500 v. Chr.	Jung (2006)	21,7%
Kazartepe (Türkei)	400 v. – 100 n. Chr.	Kunter (o. J.)	0,4%
Failaka (Kuweit)	300 – 100 v. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	12,5%
Magdala (Syrien)	300 v. – 300 n. Chr.	Witzel, Schutkowski, Ehlken (2000)	4,9%
Sarai Khola (Pakistan)	270 v. Chr. (±60 J.)	Schultz et al. (1996)	14%
Bahrain	1250 – 1500 n. Chr.	Littleton, Frohlich (1993)	31,8%

Im Vergleich zu den bronzezeitlichen Skelettserien weist die hier untersuchte Population von Kāmid el-Lōz eine größere Häufigkeit an periapikalen Abszessen auf. Bei den jüngeren Populationen nimmt die Häufigkeit ab. Eine

Ausnahme bildet das islamische Bahrain. Hier führen Littleton und Frohlich den vergleichsweise starken Kariesbefall als Ursache an.

6.7 SCHMELZHYPOPLASIEN

Transversale Schmelzhypoplasien wurden bei 393 Zähnen (55,7%) der Population von Kāmid el-Lōz beobachtet; ihre Stärke liegt vor allem im schwachen bis mittleren Bereich. Ihr Mittelwert erreicht in Ober- und Unterkiefer einen annähernd gleichen Wert von 2. Sie treten vor allem in Form von horizontal verlaufenden Linien und Furchen auf. Alle Zahntypen sind betroffen, am häufigsten die Front- und Eckzähne in beiden Kiefern.

Die Häufigkeit von Schmelzhypoplasien bei Frauen ist um gut das 1,6fache höher als die bei Männern (61,1% bzw. 37,1%). Bei beiden Geschlechtern treten Hypoplasien am häufigsten bei den Adulten und Juvenilen auf.

Bei der Population vom Kazartepe waren nur bei 45 Zähnen (3,6%) Schmelzhypoplasien feststellbar. Hier liegt in beiden Kiefern vor allem die schwache Form vor, wobei der Mittelwert im Oberkiefer (1,92) leicht unter dem des Unterkiefers (2,0) liegt. Bei allen Zahntypen mit Ausnahme der unteren Eckzähne können Schmelzhypoplasien nachgewiesen werden, die Molaren und Prämolaren waren am häufigsten betroffen.

Die geringe Häufigkeit der Schmelzhypoplasien bei der Population vom Kazartepe wurde auch von Kunter (o. J.) festgestellt. Er sieht dies als Indikator für sehr gute Lebens- und Entwicklungsbedingungen sowie den Gesundheitszustand der Bewohner des antiken Milets.

Viele Autoren berichten von einseitiger Ernährungsweise der historischen Bevölkerungen, die hauptsächlich mit Ackerbau beschäftigt waren. Tatsächlich ist Mangelernährung einer der wesentlichen Gründe für das Entstehen von Schmelzhypoplasien. Daher kann ihre große Häufigkeit in Kāmid el-Lōz in erster Linie ernährungsbedingt sein.

Ungleichgewichte im Mineralstoffwechselhaushalt, meistens Kalzium-Phosphat-Stoffwechsel, können während der Schmelzentwicklung zur Schädigung der Ameloblasten und ihrer Aktivität führen, wodurch präeruptive, irreversible Schmelzschädigungen in Form von Schmelzhypoplasien entstehen. Durch das

Fehlen von Phosphat und Kalzium kann das härteste Material im Körper beschädigt werden (Williams/Woodhead 1986).

Als weitere Faktoren sind physikalische Traumata wie Luxation, Intrusion, Extrusion, oder metabolische Traumata wie Sauerstoffmangel während einer Früh- oder Normalgeburt sowie Hypokalzämie, ausgelöst durch chronischen Vitamin-D- Mangel, zu erwähnen.

Infektionen, Allgemeinerkrankungen und Pharmaka können während der Entstehung der Schmelzstrukturen ebenfalls zu irreversiblen Schädigungen führen. Infektionen der Milchzahnpulpa, die periapikale Veränderungen und Zahnkeimentzündungen sowie Resorptionen des Schmelzorgans zur Folge haben können, gehören zu den einfachsten Infektionsformen. Auch infektiöse Erkrankungen der Mutter während der Schwangerschaft wie Röteln und Syphilis können zu Schädigungen des Zahnschmelzes führen. Allgemeinerkrankungen, die in den ersten 7 Lebensjahren auftreten, können für den Zahnschmelz dieselben schädlichen Folgen haben. Hierzu zählen Hypovitaminosen A, D und C, hormonale Störungen wie Hypothyreoidismus und gastrointestinale Störungen (Schröder 1991).

Flächenförmige Defekte werden von langfristig einwirkenden schädigenden Reizen verursacht, während kurzfristige Einflüsse eher horizontale Furchen, Bänder oder Rillen zur Folge haben (Hellwig/Klimek/Attin 1995). An den Schmelzhypoplasien kann wie bei einer Langzeitaufnahme von Stressereignissen der Zeitpunkt ihres Auftretens bestimmt werden. Dabei deuten mehrere Rillen oder Furchen auf einem Zahn auf mehrere Stressereignisse hin. Studien belegen den Zusammenhang zwischen Schmelzhypoplasie und den sozio-ökonomischen Lebensumständen der Individuen: Sie treten häufiger in unteren Einkommensschichten auf, die wirtschaftliche Not leiden und sich einseitig ernähren müssen (Webb 1995).

Für Sarai Khola ermittelten Schultz et al. (1996) transversale und punktförmige Schmelzhypoplasien. Bei den bleibenden Zähnen wurden bei 25% der Individuen deutlich ausgeprägte transversale Schmelzhypoplasien nachgewiesen. Werden auch die schwach ausgebildeten Linien und Rillen mitberücksichtigt, so erhöht sich der Häufigkeitswert auf 61,5%. Incisivi und Canini waren am häufigsten betroffen. 60% der Männer und 78% der Frauen

wiesen diese Schmelzveränderungen auf. Die Autoren führen die hohe Schmelzhypoplasiehäufigkeit auf starken physischen Stress in der frühen Kindheit nach dem Abstillen zurück; Ernährung und Infektionen kommen als Ursachen auch in Betracht (Tab. 6.6).

Lukacs (1992) konnte für Harappa bei 72,2% der Individuen schwach bis mittel ausgeprägte Schmelzhypoplasien diagnostizieren. Dieses vergleichsweise häufige Auftreten könnte auf die nicht-gleichberechtigte Nahrungsteilung zwischen den Geschlechtern zurückzuführen sein. Während die Männer mehr nahrhafte und eiweißreiche Kost zu sich nahmen, ernährten sich die Frauen von kohlenhydratreichen und nährstoffärmeren Nahrungsmitteln. In patriarchalischen Gesellschaften dürfte dies verstärkt auftreten. Diese einseitige Ernährung übertrug sich bei Schwangeren auf die Föten, gefährdete deren Gesundheit und schwächte das Abwehrsystem, so dass sie gegenüber post-natalen Infekten empfänglich waren. Diese Faktoren beeinträchtigten auch die Schmelzbildung und konnten zu Hypoplasien führen.

Nach Geschlechtern differenziert stellte Lukacs bei weiblichen Individuen häufiger Schmelzhypoplasien fest als bei männlichen (92,9% bzw. 56,3%). Dies könnte auf die unterschiedliche gesellschaftliche Stellung männlichen Nachwuchses gegenüber dem weiblichen zurückzuführen sein. So werden auch heute noch im asiatischen Raum vielfach die Mädchen geringer wertgeschätzt als Jungen. Sie weisen höhere Sterberaten auf, und ihre Krankheiten werden nicht als so schlimm und behandlungsbedürftig angesehen. Diese Stressfaktoren begünstigten die verstärkte Schmelzhypoplasiebildung bei weiblichen Individuen.

Bei unterschiedlichen, größtenteils undatierten Populationen australischer Ureinwohner untersuchte Webb (1995) die Häufigkeit von Schmelzhypoplasien an den Eckzähnen und dritten Molaren des Oberkiefers. Er kam zu folgenden Ergebnissen: Schmelzhypoplasien traten häufiger an Eckzähnen auf (36,6%) als an den dritten Molaren (13,6%), und Männer waren stärker betroffen (Eckzähne 40,4%, dritte Molaren 13,9%) als Frauen (30,5% und 13,1%). Das häufigere Auftreten von Schmelzhypoplasien bei den Eckzähnen wurde mit Stress erklärt, der durch das Abstillen und der damit verbundenen Ernährungsumstellung verursacht wurde. Dabei kam es teilweise zu einer Mangelernährung, in deren

Folge auch Krankheiten auftraten und den Stress nochmals erhöhten. Die unterschiedlichen Häufigkeiten des regionalen Vorkommens von Schmelzhypoplasien dürften aus verschiedenen Gewohnheiten des Kinderaufziehens resultieren. Nicht abschließend ist geklärt, ob eine „freiwillige Geburtenkontrolle“ und dadurch größere Zeiträume zwischen zwei Geburten einen Einfluss auf das Auftreten von Schmelzhypoplasien hat. So wird die These vertreten, dass dadurch den Müttern eine längere Stillzeit für den Säugling bleibt und der Wettbewerb um Muttermilch durch jüngere Geschwister erst später oder gar nicht einsetzt, wodurch die Kleinkinder diesem Stress nicht oder nur in geringerem Umfang ausgesetzt sind.

Die zu Schmelzhypoplasien führenden Belastungsfaktoren lassen zwar mit zunehmendem Alter nach, wodurch die Häufigkeit bei den dritten Molaren geringer ist als bei den Eckzähnen, sie verschwinden allerdings nicht völlig. Stressfaktoren bei den Heranwachsenden sind eher mit den allgemeinen Lebensumständen und dem Gesundheitszustand sowie der Ernährungssituation, kurz dem sozio-ökonomischen Status in Verbindung zu bringen.

Kunter (o. J.) berichtet von Angel (Bisel/Angel 1985), dass bei den untersuchten griechischen Zähnen vorwiegend aus Athen der hellenistischen und römischen Zeit eine Schmelzhypoplasiehäufigkeit von 18% und in früheren Perioden (1400 – 300 v. Chr.) für dieselbe Population von 37% festgestellt wurde. Das ist ein Zeichen für verbesserte Lebens- und Ernährungsbedingungen in der hellenistischen und römischen Zeit.

Schultz et al. (1998) berichten über paläopathologische Untersuchungen zu Schmelzhypoplasien. Zu der Ätiologie dieser Erkrankung zählen sie Unterernährung, Infektionskrankheiten, Traumata, genetisch bedingte Deformationen, Stoffwechselerkrankungen und Entwicklungsstörungen. Zu ihren Beobachtungen im Bezug auf die Epidemiologie der Schmelzhypoplasien bringen sie verschiedene Beispiele. Bei einer Maya-Population aus Copan (Honduras) aus der Zeit vor den spanischen Eroberern stellte Wittington (1992) bei allen untersuchten Skeletten Schmelzhypoplasien fest. Kreutz (1996) untersuchte einen mittelalterlichen Fund aus Schwabing und konnte bei 42% der permanenten Zähne transversale Schmelzhypoplasien bestimmen.

Witzel, Schutkowski und Ehlken (2000) diagnostizierten bei dem Untersuchungsgut aus Magdala (Syrien) bei 11,5% der Zähne hypoplastische Schmelzveränderungen.

Während die Häufigkeit der Schmelzhypoplasie der Population aus Kāmid el-Lōz sowohl im Vergleich zu jüngeren als auch zu älteren Skelettserien im mittleren Bereich liegt, ist das geringe Vorkommen hypoplastischer Schmelzdefekte des Untersuchungsgutes vom Kazartepe auffällig und bestätigt Kunters Thesen (o. J.). Maßgeblich hierfür sind die hervorragenden Lebensbedingungen: ausreichende, vielfältige und gesunde Kost, sauberes Trinkwasser, hygienische Wohnverhältnisse und medizinische Betreuung sowie aktive Lebensweise.

Tabelle 6.6: Schmelzhypoplasiehäufigkeit bei verschiedenen Skelettserien

Region	Zeitraum	Autor(en)	Schmelz- hypoplasien
Harappa (Pakistan)	2500 – 2000 v. Chr.	Lukacs (1992)	72,2%
Kāmid el-Lōz (Libanon)	500 v. Chr.	Jung (2006)	55,7%
Kazartepe (Türkei)	400 v. – 100 n. Chr.	Jung (2006)	3,6%
Kazartepe (Türkei)	400 v. – 100 n. Chr.	Kunter (o. J.)	2,9%
Magdala (Syrien)	300 v. – 300 n. Chr.	Witzel, Schutkowski, Ehlken (2000)	11,5%
Sarai Khola (Pakistan)	270 v. Chr. (±60 J.)	Schultz et al. (1996)	61,5%
Copan (Honduras)	400 – 800 n. Chr.	Schultz et al. (1998)	100%
Schwabing (Deutschland)	Frühes Mittelalter	Kreutz (1998)	42%

Bei den Milchzähnen konnten bei beiden hier untersuchten Skelettserien keine Schmelzhypoplasien diagnostiziert werden. Im Fall der Population von Kāmid el-Lōz wurde dies bereits von Knoll (1992) festgestellt.

6.8 ZAHNMASSE

Zur Erfassung der Zahnmaße wird in der Regel neben der zahnbezogenen Analyse auch eine Auswertung nach Geschlechtern durchgeführt. Bei dem Untersuchungsmaterial vom Kazartepe lag im Gegensatz zu dem von Kamid el-Löz keine auch in etwa sichere Geschlechtsbestimmung vor. Von daher ist ein Vergleich der Zahngrößen nach Geschlechtern nicht möglich.

Es werden die Messergebnisse der mesio-distalen Zahnalsdurchmesser bewertet. Nur so kann die größtmögliche Anzahl von Zähnen in die Untersuchung einbezogen werden, da bei diesen Messwerten die durch Karies oder Abrasionen in Mitleidenschaft gezogenen Zähne, soweit die Beschädigungen nicht bis in den Zahnalsbereich vorgedrungen waren, auch mit berücksichtigt werden können.

In der Gesamtbetrachtung der Zahnmaße der Population von Kamid el-Löz zeigt sich, dass im Oberkiefer mit Ausnahme des ersten Prämolaren jeweils die ersten Vertreter eines Zahntyps die größten sind. Im Unterkiefer sind die mittleren Schneidezähne kleiner als die seitlichen. Die ersten Prämolaren sind größer als die zweiten, die zweiten Molaren die größten Repräsentanten ihres Zahntyps. Die Front- und Eckzähne im Oberkiefer sind größer als im Unterkiefer. Die unteren Molaren und die ersten Prämolaren sind größer als die homologen Zähne im Oberkiefer. Die zweiten Prämolaren sind in Ober- und Unterkiefer im Mittel gleich groß.

Bei der Population vom Kazartepe kann bezüglich der Zahnmaße folgendes festgestellt werden: Bei den Oberkieferzähnen ist der jeweils erste Vertreter eines Zahntyps auch der größte, eine Ausnahme bilden die Prämolaren. Im Unterkiefer sind die zweiten Repräsentanten größer als die ersten. Die Größenunterschiede innerhalb der einzelnen Zahntypen sind mit Ausnahme der dritten Molaren jedoch sehr gering.

Beim Vergleich der beiden Kiefer zeigt sich, dass die oberen Front- und Eckzähne größer sind als die unteren; die oberen ersten Prämolaren sind hingegen kleiner als die unteren. Die zweiten Prämolaren beider Kiefer sind gleich groß. Alle Unterkiefermolaren sind größer als die homologen Oberkieferzähne.

Die oberen Front- und Eckzähne der Skelettserie von Kamid el-Löz sind größer als die vom Kazartepe; die jeweiligen Größen der ersten und zweiten Prämolaren sowie der ersten Molaren stimmen in beiden Populationen überein. Die zweiten und dritten Molaren aus Kamid el-Löz sind kleiner als die vom Kazartepe.

Im Unterkiefer sind die mittleren Schneide- und die Eckzähne aus Kamid el-Löz kleiner als die vom Kazartepe; bei den seitlichen Schneidezähnen und den ersten Prämolaren ist es umgekehrt. Die zweiten Prämolaren weisen wieder die gleichen Mittelwerte auf. Die Molaren von Kamid el-Löz sind allesamt größer als die vom Kazartepe.

Tabelle 6.7: Mittelwerte der mesio-distalen Durchmesser am Zahnhals der bleibenden Zähne der Populationen von Kamid el-Löz und vom Kazartepe (in mm)

Material	Zeit	Kiefer	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3
Kamid El-Löz	500 v. Chr.	OK	6,2	5,2	5,8	5	5,2	8,1	7,8	7
		UK	3,8	4,2	5,1	5,3	5,2	9,1	9,2	8,9
Kazartepe	400 - 100 n. Chr.	OK	5,9	4,7	5,5	5	5,2	8,1	7,9	7,2
		UK	3,9	4	5,2	5,1	5,2	8,9	9	8,5

Insgesamt sind die Unterschiede zwischen den Zahntypen beider Populationen sehr gering, sie bewegen sich zwischen 0,1 mm und 0,5 mm (Tab. 6.7).

Es liegen keine Vergleichsdaten aus der vorderasiatischen Region der gleichen Epoche vor. Daher ist keine weitere Gegenüberstellung möglich, und die hier erhobenen Daten sollten als rein informativ betrachtet werden.

7 VERGLEICHBARE BEFUNDE AUS DER TÄGLICHEN PRAXIS

Alle in der vorliegenden Arbeit an historischen Skelettmaterialien untersuchten Krankheitsbilder lassen sich auch heute in der täglichen Praxisarbeit in einem geringeren Ausmaß diagnostizieren.

Die Gründe, die heute zur Entstehung solcher Erkrankungen führen, sind teilweise die gleichen wie damals: mangelhafte Mundhygiene, Ernährungsgewohnheiten, Zugehörigkeit zu bestimmten sozialen Schichten und teilweise verursacht beziehungsweise in der Intensität verstärkt durch psychische Probleme, berufsbedingten und familiären Stress, erkrankungsbedingte und erbliche Faktoren. Gerade die zuletzt genannten Gründe sind bei den historischen Skelettmaterialien nicht feststellbar, sollten aber nicht unberücksichtigt bleiben. Nicht zu vernachlässigen ist die Angst vor der zahnärztlichen Behandlung, die heute stets einer der ersten Gründe ist, weshalb Patienten ihre Behandlungstermine immer wieder verschieben und den dringenden Bedarf an zahnärztlicher Versorgung verdrängen.

Die Abbildungen 7.1 bis 7.10 zeigen Beispiele aus meinem Patientenstamm der letzten vier Jahre im Vergleich zu den historischen Skelettmaterialien von Kāmid el-Lōz und vom Kazartepe.

Abbildung 7.1: Starke Zahnsteinablagerungen bedingt durch schlechte Mundhygiene wegen Bequemlichkeit und Vernachlässigung bei einem 13-jährigen Patienten aus Deutschland



Abbildung 7.2: Medikamentös bedingte mäßig auftretende Zahnfleischblutungen und häufige Zahnsteinbildung bei einem 24-jährigen Patienten aus der Türkei (links oben); starker Zahnsteinansatz aufgrund schlechter allgemeiner Hygiene wegen Drogenabhängigkeit bei einer 35-jährigen Patientin aus Deutschland (rechts oben); die unteren beiden Abbildungen zeigen vergleichbare Zahnsteinablagerungen des Untersuchungsgutes; links unten: Individuum unbekannten Alters und Geschlechts der Population Kazartepe (Grab XX Nr. 50); rechts unten: männliches adultes Individuum der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 41)



Abbildung 7.3: Starke Abrasionen aufgrund massiven Knirschhabits durch beruflich bedingten Stress und Alkoholabusus bei einem 58-jährigen Patienten aus Deutschland (links oben); starke Abrasionen und massive keilförmige Defekte unbekannter Genese bei einem 60-jährigen Patienten aus Afghanistan (rechts oben); links und rechts unten: starke Abrasionen aufgrund Knirschhabit wegen familiär bedingtem Stress und zusätzliche Nonokklusion im Seitenzahnbereich bei einer 51-jährigen Patientin aus dem Iran



Abbildung 7.4: Abrasionen unterschiedlicher Stärke des historischen Untersuchungsgutes; oben links: weibliches adultes Individuum der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 48); oben rechts: weibliches matures Individuum der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 45); unten links: Individuum unbekannten Alters und Geschlechts der Population Kazartepe (Grab XX Nr. 46)



Abbildung 7.5: Karies aufgrund schlechter allgemeiner Hygiene bei einer 35-jährigen Patientin aus Deutschland (links); rechts: starke Karies mit Pulpaeröffnung bei einem weiblichen adulten Individuum der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 48)



Abbildung 7.6: Zahnfleischrückgang wegen wiederholter Parodontalbehandlungen aufgrund immer wiederkehrender Parodontitis durch schlechte allgemeine Hygiene und Angst vor der zahnärztlichen Behandlung bei einer 39-jährigen Patientin aus Deutschland (oben); unten: Auswirkungen parodontaler Erkrankungen am knöchernen Alveolarfortsatz; links: bei einem Individuum unbekannten Alters und Geschlechts der Population Kazartepe (Grab-Nr. 150); rechts eines weiblichen adulten Individuums der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 42)



Abbildung 7.7: Multiple periapikale Abszesse durch ursprünglich berufsbedingte (Konditorin) kariöse Läsionen, die wegen Angst vor zahnärztlicher Behandlung jahrelang unversorgt blieben bei einer 26-jährigen Patientin aus Deutschland

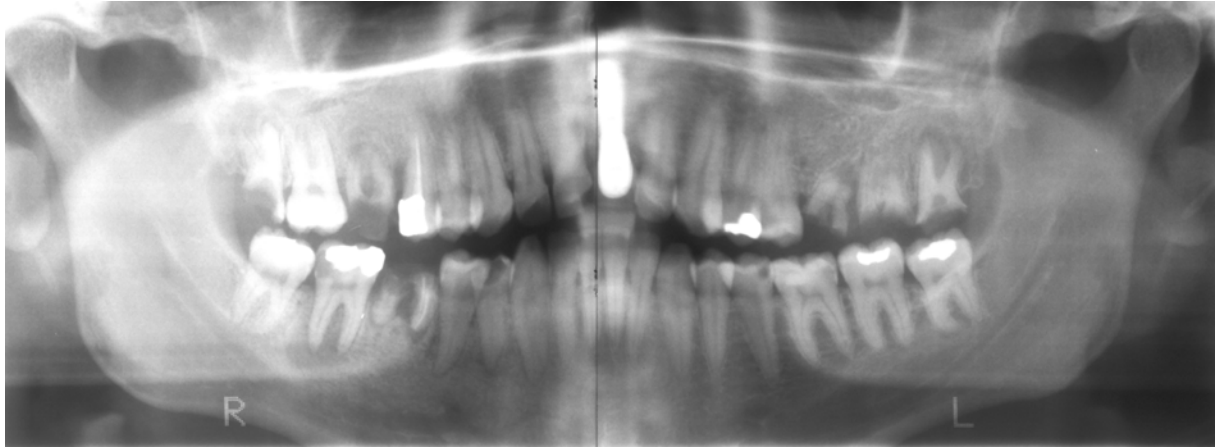


Abbildung 7.8: Radikuläre Zyste in Regio 46 verursacht durch Pulpitis des Zahnes 45 bei einem 41-jährigen Patienten aus Russland

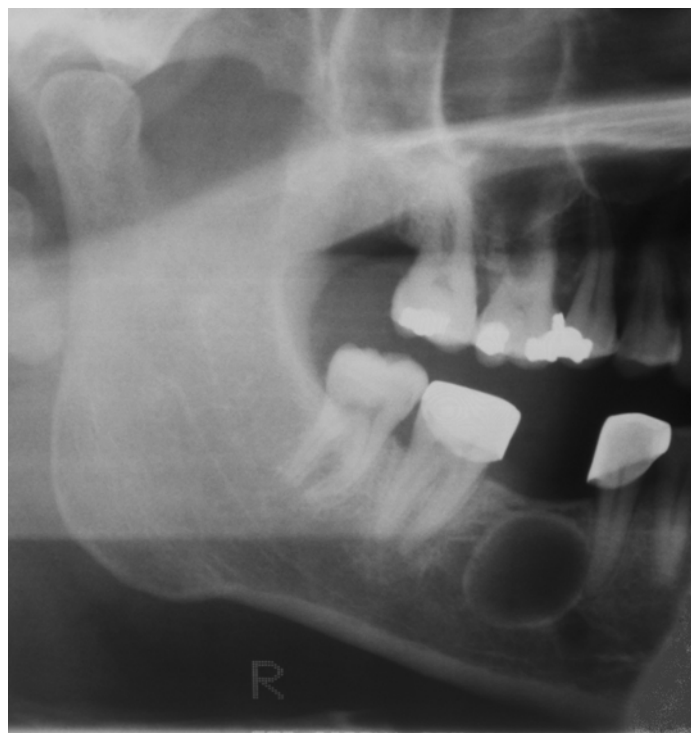


Abbildung 7.9: Die Bilder zeigen das historische Pendant zu den im Orthopantomogramm (Abb. 7.8) sichtbaren knöchernen apikalen Veränderungen; links: bei einem weiblichen adulten Individuum der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 48); rechts: bei einem männlichen adulten Individuum der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 39)



Abbildung 7.10: Starker Befall aller Zähne mit transversalen Schmelzhypoplasien unbekannter Genese bei einer 16-jährigen Patientin aus Deutschland (oben); unten: deutlich sichtbare hypoplastische Schmelzveränderungen der Zähne; links: bei einem juvenilen weiblichen Individuum der Population Kāmid el-Lōz (Grab-Nr. 47); rechts: bei einem weiblichen adulten Individuum (Grab-Nr. 19) der Population Kāmid el-Lōz



8 ZUSAMMENFASSUNG / SUMMARY

In der vorliegenden Arbeit wurden zwei eisenzeitliche Skelettserien aus Kāmid el-Lōz im Libanon und Kazartepe bei Milet in der Türkei hinsichtlich pathologischer und morphologischer Erscheinungen an Zähnen und Kiefern ausgewertet.

Ziel der Arbeit war festzustellen, ob die unterschiedlichen Lebensbedingungen und sozialen Zugehörigkeiten dieser Populationen einen Einfluss auf Zahn- und Mundgesundheit dieser Menschen hatten.

Dazu wurden aus Kāmid el-Lōz 1.136 und vom Kazartepe bei Milet 1.905 bleibende und Milchzähne zunächst separat hinsichtlich Zahn- und Mund-erkrankungen sowie Zahnanomalien untersucht. Die Stichproben wurden nach Zahnpositionen und soweit wie möglich nach Geschlechtern getrennt auf die Befunde Zahnstein, Abrasionen, Karies, alveolarer Knochenabbau, apikale Parodontopathien, Schmelzhypoplasien und Zahnmaße analysiert. Anschließend wurden die Untersuchungsergebnisse für beide Populationen einander gegenübergestellt und mit denen anderer Studien über historische Zahnmaterialien verglichen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Eine Geschlechts- und Altersbestimmung war nur beim Untersuchungsgut aus Kāmid el-Lōz annähernd möglich. Es wurden 25 weibliche und 18 männliche sowie 14 Individuen mit unbestimmbarem Geschlecht untersucht. Altersbezogen waren 11 Individuen den Klassen Infans I und II, 5 der Klasse Juvenis, 18 der Klasse Adult, 16 der Klasse Matur und 4 der Klasse Senil zuzuordnen; bei 3 Individuen war das Alter nicht feststellbar.
2. Der Erhaltungszustand des Untersuchungsmaterials aus Kāmid el-Lōz war mittel bis schlecht. Die Zähne vom Kazartepe lagen zu knapp 60% isoliert vor. Dieses Material war insgesamt in einem schlechten Zustand; vollständig erhaltene Kiefer waren nicht vorhanden, sondern nur größere und kleinere Teilfragmente. Dies wirkte sich nachteilig bei der

Bestimmung des alveolaren Knochenabbaus und der apikalen Prozesse aus.

3. Die Zahnsteinhäufigkeit bei den bleibenden Zähnen der Population aus Kāmid el-Lōz lag mit 38,5% leicht unter dem Vergleichswert vom Kazartepe (39,1%). Bei beiden überwogen die leichten bis mittleren Ausprägungen. Die Zahnsteinablagerungen waren vor allem in den Bereichen der Ausführungsgänge der großen Mundspeicheldrüsen lokalisiert. Bei den weiblichen Individuen aus Kāmid el-Lōz wurde eine geringere Zahnsteinhäufigkeit festgestellt als bei den männlichen. Ein mit steigendem Alter zunehmender Zahnsteinbefall konnte nicht beobachtet werden. Bei beiden Populationen zeigten die Milchzähne keinen Zahnsteinansatz.
4. Die Zähne der Skelettserie aus Kāmid el-Lōz waren zu 96,2%, die vom Kazartepe zu 92,1% abradiert. Die Abrasionen lagen vor allem in den Graden 2 bis 4 vor. Die Abkautungen der Zähne aus Kāmid el-Lōz waren im Mittel stärker. Die männlichen Individuen dieser Serie wiesen häufiger Abkautungen auf als die weiblichen. Bei beiden Geschlechtern nahmen sie mit Ausnahme der Juvenilen mit steigendem Alter zu. Die Abrasionshäufigkeit bei den Milchzähnen lag jeweils bei gut 83%, wobei die mittleren Grade in Kāmid el-Lōz niedriger waren.
5. Die Karieshäufigkeit war bei der Population von Kāmid el-Lōz doppelt so hoch wie bei der vom Kazartepe. Caries media wurde bei beiden am meisten beobachtet; die Approximalflächen waren am häufigsten befallen. Die weiblichen Individuen aus Kāmid el-Lōz waren deutlich häufiger von Karies betroffen als die männlichen; die Gesamtkariesintensität für diese Population betrug 25,6% und für die vom Kazartepe 17,5%. Es wurde für Kāmid el-Lōz eine Kariesfrequenz von 76,1% festgestellt, für Kazartepe konnte diese nicht ermittelt werden, da die Gesamtzahl der Individuen unbekannt war. Bei der Skelettserie von Kāmid el-Lōz waren nur vier Milchmolaren von Kariesgrad 1 und bei der vom Kazartepe acht Milchmolaren von den Graden 2 und 3 befallen.

6. Entzündliche Veränderungen im Sinne einer Parodontitis marginalis wurden bei 80,1% der Parodontien aus Kāmid el-Lōz vorgefunden. Dabei waren 55,2% von einem leichten, 37,5% einem mittleren und 7,3% von einem starken horizontalen Knochenabbau betroffen. Frauen wiesen insgesamt eine größere Häufigkeit auf als Männer, bei beiden Geschlechtern ist ein alveolarer Knochenabbau am häufigsten im adulten Alter sichtbar. Bei den Individuen vom Kazartepe waren insgesamt 26,9% der Parodontien von Parodontitis marginalis betroffen. Davon waren 57,2% ein leichter, 40,3% ein mittlerer und 2,4% ein starker horizontaler Knochenabbau.
7. Bei 19 Parodontien (3,8%) des Untersuchungsgutes und bei 21,7% der Individuen von Kāmid el-Lōz wurden apikale ostitische Prozesse am meisten im Molarenbereich diagnostiziert. Die weiblichen Individuen waren häufiger betroffen als die männlichen. Die apikalen Veränderungen waren bei der Population vom Kazartepe nur in vier Fällen festzustellen, da sehr wenige Kieferfragmente vorlagen. Eine statistische Auswertung konnte daher nicht erfolgen.
8. Bei der Population von Kāmid el-Lōz wurden bei 55,7% der Zähne transversale Schmelzhypoplasien hauptsächlich in den schwachen und mittleren Graden beobachtet. Frauen waren deutlich häufiger betroffen als Männer. Bei beiden Geschlechtern wurden die Maxima im adulten Alter erreicht. Schmelzhypoplasien waren bei den Zähnen vom Kazartepe sehr selten (3,6%) und in einer schwachen Ausprägung zu beobachten.
9. Die Zahnmaße wurden aufgrund der starken Abrasionen und häufiger Approximalkaries nur im mesio-distalen Zahnhalsbereich gemessen. Bei den Zähnen von Kāmid el-Lōz waren die Zähne der weiblichen Individuen in der Regel kleiner als die der männlichen. In der Gesamtbetrachtung waren die oberen Front- und Eckzähne größer als die entsprechenden Zähne im Unterkiefer; mit Ausnahme der zweiten Prämolaren waren die anderen Zahntypen im Unterkiefer größer. Bei der Skelettserie vom Kazartepe konnten die Zahnmaße nur für die Gesamtpopulation ermittelt werden. Die oberen Front- und Eckzähne

waren größer als die unteren. Die zweiten Prämolaren beider Kiefer waren gleich groß, und alle Unterkiefermolaren waren größer als im Oberkiefer.

10. Bei der Population von Kāmid el-Lōz wurden in Bezug auf Zahnanomalien Wurzelzementum und Tuberkulum Paramolare sowie in Bezug auf Stellungsanomalien retinierte Frontzähne festgestellt. Das Untersuchungsgut vom Kazartepe zeigte Wurzelüberzahl bei Frontzähnen und Prämolaren sowie retinierte Eckzähne.

Kāmid el-Lōz hatte einen eher dörflichen Charakter. Die Bewohner dürften vor allem Bauern und vereinzelt auch Handwerker gewesen sein. Feldarbeit und Tragen schwerer Lasten gehörten zum Alltag. Die Hauptnahrungsmittel waren Produkte von Ackerbau und Viehzucht. Demgegenüber war Milet eine antike Metropole und ein wichtiger Handelsplatz an der Westküste Kleinasien, deren Bewohner in Wohlstand lebten; hierzu zählten auch professionelle Athleten und Philosophen. Insgesamt kann von einer sozial gehobenen Bevölkerungsschicht ausgegangen werden. Ein vielfältiges Nahrungsangebot, das auch frische Fische und Meeresfrüchte umfasste, war vorhanden. Die allgemeinen Lebensbedingungen können als sehr gut bezeichnet werden. Hierzu gehörten auch gute hygienische Verhältnisse und zahnmedizinische Versorgung. Dies spiegelt sich in den Untersuchungsergebnissen wider: Die Funde vom Kazartepe zeigten im Gegensatz zu denen von Kāmid el-Lōz deutlich weniger Karies, nur ein Bruchteil der Schmelzhypoplasien, weniger alveolaren Knochenabbau und apikale Parodontopathien.

Die als Ziel dieser Arbeit gestellte Frage wird dahingehend beantwortet, dass ein direkter positiver Zusammenhang zwischen Lebensstandard, allgemeinen hygienischen Bedingungen, Art der Nahrung sowie ihrer Zubereitung und der Zahn- und Mundgesundheit besteht.

SUMMARY

In this study two skeleton series of the Iron Age from Kāmid el-Lōz in Lebanon and Kazartepe by Milet in Turkey were, with regard to the pathological and morphological appearances on teeth and jaws, evaluated.

The aim of the project was to identify if the different conditions of life and social belongings of these populations had an influence on the dental health of these people.

In order to do this 1.136 permanent and milk teeth from Kāmid el-Lōz and 1.905 from Kazartepe were at first separately examined with regard to dental and oral pathology. The toothpositions of the skeletal samples were separately analyzed for calculus, attrition, caries, alveolar atrophy, apical parodontopathy, enamel hypoplasia and tooth size. As far as possible, a differentiation between the genders was made. Afterwards the results of the examination for both populations were compared with those of other studies.

The results of the examination can be summarized as follows:

1. A sex and age identification was only approximately possible for the sample from Kāmid el-Lōz. 25 female and 18 male, as well as 14 individuals with inidentifiable sex were examined. Aggregated were 11 of the classes infans I and II, 5 of the class juvenis, 18 of the class adult, 16 of mature and 4 belonging to the class senile; in the case of 3 individuals the age was not identifiable.
2. The preservation conditions of the sample from Kāmid el-Lōz was average to poor. The teeth from Kazartepe were up to 60% isolated. This material was altogether in a bad condition, completely preserved jaws were not existing, only bigger and smaller fragments. This had a negative effect on the identification of the alveolar atrophy and the apical processes.
3. The calculus frequency of the permanent teeth of the population from Kāmid el-Lōz was with 38.5% only just under the comparative figure of Kazartepe (39.1%). Both samples showed slight to moderate accumulations. The calculus deposits were mostly located in the areas of the openings of sublingual and parotid ductules. The female individuals

from Kāmid el-Lōz had less calculus frequency than the male. A with the age increasing calculus deposit could not be observed. For both populations the milk teeth did not show calculus.

4. The teeth of the skeleton series from Kāmid el-Lōz were to 96.2%, and those from Kazartepe to 92.1% worn. The attritions were mostly in between the degrees 2 to 4. The average wear of the teeth from Kāmid el-Lōz was higher than of those from Kazartepe. The male individuals of this series showed more often attritions than the female. For both sexes the dental wear, except the juveniles, increased with age. The attrition frequency of the milk teeth were in both cases slightly above 83%, whereas the average degrees in Kāmid el-Lōz were lower.
5. The population Kāmid el-Lōz was twice as high affected by caries as those from Kazartepe. Caries media was for both most observed; the interproximal surfaces were affected most. The female individuals from Kāmid el-Lōz were clearly more often affected by caries than the male. The total caries intensity for his population came up to 25.6%, and for Kazartepe up to 17.5%. For Kāmid el-Lōz a caries frequency of 76.1% was determined, for Kazartepe a frequency could not be determined, because the total number of individuals was unknown. For the skeleton series of Kāmid el-Lōz only 4 deciduous molars were affected by caries degree 1 and by those of Kazartepe 8 deciduous molars by the degrees 2 and 3.
6. Inflammantory changes like a marginal parodontitis were observed for 80.1% of the parodontia from Kāmid el-Lōz. 55.2% of them were slightly affected by a horizontal alveolar atrophy, 37.5% moderately, and 7.3% were severely affected. Female showed a greater frequency than male, for both genders an alveolar atrophy is mostly shown in an adult age. A total of 26.9% of parodontia from the individuals of Kazartepe were affected by marginal parodontitis. Of those 57.2% had a slight, 40.3% an moderate, and 2.4% a severs horizontal alveolar atrophy.
7. For 19 parodontia (3.8%) of the sample and for 21.7% of the individuals of Kāmid el-Lōz apical parodontopathies were mostly diagnosed in the molar region. The female individuals were more often affected than the

male. The apikal changes of the population from Kazartepe were only determined in 4 cases. Due to a lack of jaw fragments, a statistic evaluation could not take place.

8. 55.7% of the teeth from the population of Kāmid el-Lōz showed transverse linear enamel hypoplasias mostly in den slight and moderate degrees. Women were clearly more often affected than men. Both sexes reached the maximum in adult age. Enamel hypoplasias of the teeth from Kazartepe were very rare (3.6%) and weakly pronounced.
9. Due to the strong attritions and frequent interdental caries the tooth sizes were only measured in the mesio-distal cervical region. The teeth of the female individuals of Kāmid el-Lōz were mostly smaller than those of the male. Overall the upper incisors and canines were bigger than the corresponding teeth in the lower jaw; with the exception of the 2nd premolars the other toothtypes in the lower jaw were bigger. The tooth sizes for the skeleton series of Kazartepe could only be calculated for the total population. The upper incisors and canines were bigger than the lower. The 2nd premolars of both jaws were the same size, and all lower molars were bigger than in the upper jaw.
10. For the population of Kāmid el-Lōz were, regarding to tooth anomalies dental root cementum and tuberkulum paramolare as well as regarding tooth position anomalies retained incisors determined. The sample from Kazartepe showed incisor and premolar root surplusses as well as retained canines.

Kāmid el-Lōz had more a charcter of a village The inhabitants should mostly have been farmers and occasionally craftsmen. The work in the fields and the carrying of heavy loads were part of everyday life. The main foods were products from livestock and agriculture. In contrast to that, Milet was a antique metropolis and an important trade market for the westcoast of Asia Minor, whose inhabitants, including professional athletes and philosophers, lived in prosperity. Alltogether we can say that it was an upper-class-society. A divers foodchoice, that included fresh fish and seafood was available. The general conditions of life can be described as very good. Partly because of good hygienic conditions and dental treatment. This is reflected in the results of the

examinations: The finds of Kazartepe compared to the ones of Kāmid el-Lōz showed clearly less caries, only a fraction of enamel hypoplasias, less alveolar atrophy and apical parodontopathy.

In conclusion, it can be said that there is a direct, positive connection between the lifestandard, general hygienic conditions, kinds of foods and their preparation and the tooth- and mouthhealth.

9 Literaturverzeichnis

- Alt, K. W., Rösing, F. W. (Hrsg.): Dental Anthropology, Springer-Verlag, Wien, Teschler-Nicola, M. New York, 1998, S. 293-307.
- Betzenberger, D. C.: Stomatologische Untersuchungen an frühmittelalterlichen Skelettserien aus Niederkassel/Rheidt (Rhein-Sieg-Kreis) und Schwetzingen (Rhein-Neckar-Kreis), Inaugural-Dissertation, Gießen, 1993.
- Bökönyi, S.: Kāmid El-Lōz, 12. Tierhaltung und Jagd, Tierknochenfunde der Ausgrabungen 1964 bis 1981, Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde, Bd. 42, Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn, 1977.
- Brace, C. L.: (1962), aus: Schneider, P.: Zahn- und Kieferbefunde an menschlichen Skelettresten aus der mittelalterlichen Burg Friedestrom in Dormagen-Zons (Kreis Neuss), Inaugural-Dissertation, Gießen, 1994.
- Brace, C. L.: (1980), aus: Lukacs, J. R.: The People of South Asia, Plenum Press, New York, London, 1984.
- Brothwell, D.: Digging up bones, Oxford University Press, British Museum (Natural History), 3rd edition, 1981.
- Brothwell, D. u. P.: Food in Antiquity, Thames and Hudson, London, 1969.
- Cruwys, E., Foley, R. A. (Hrsg.): Teeth and Anthropology, BAR International Series 291 (1986).
- Elze, R., Repgen, K. (Hrsg.): Studienbuch Geschichte 1, Vor- und Frühgeschichte, Altertum, Mittelalter, Klett-Cotta, 3., überarbeitete und ergänzte Auflage, Stuttgart, 1974.

- Euler, H.: (1939) zitiert nach Jäger, P.: Stomatologische Untersuchungen an frühmittelalterlichen Skeletten des alemannischen Gräberfeldes Lauchheim im Ostalbkreis (östlicher Abschnitt), Inaugural-Dissertation, Gießen, 1998.
- Green, J. C.: Natural history of periodontal disease in Man, in: Journal of Clinical Periodontology, 13 (1986), S. 441-445.
- Gundel, H. G.: Einleitender Teil: Aus der Vor- und Frühgeschichte, in: Elze, R., Repgen, K. (Hrsg.): Studienbuch Geschichte 1, Vor- und Frühgeschichte, Altertum, Mittelalter, Klett-Cotta, 3., überarbeitete und ergänzte Auflage, Stuttgart, 1974, S. 2-11.
- Gundel, H. G., Callies, H.: Erster Teil: Altertum, in: Elze, R., Repgen, K. (Hrsg.): Studienbuch Geschichte 1, Vor- und Frühgeschichte, Altertum, Mittelalter, Klett-Cotta, 3., überarbeitete und ergänzte Auflage, Stuttgart, 1974, S. 13-31.
- Hachmann, R., Penner, S.: Kāmid El-Lōz, 3. Der eisenzeitliche Friedhof und seine kulturelle Umwelt, Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde, Bd. 21, Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn, 1999.
- Hellwig, E., Klimek, J., Attin, T.: Einführung in die Zahnerhaltung, Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore, 1995.
- Hillson, S., FitzGerald, C.: Flinn, H. Alternative Dental Measurements: Proposals and Relationships with other Measurements, in: American Journal of Physical Anthropology, 126 (2005), S. 413-426.
- Højgaard, K.: Dilmun's Ancient Teeth, in: Dilmun, 11 (1983), S. 11-13.
- Jäger, P.: Stomatologische Untersuchungen an frühmittelalterlichen Skeletten des alemannischen Gräberfeldes Lauchheim im Ostalbkreis (östlicher Abschnitt), Inaugural-Dissertation, Gießen, 1998.

- Kästner, U.: Die Nekropolen – Städte der Toten, in: Stolze, W. (Hrsg.): Milet – Eine antike Metropole, Staatliche Museen zu Berlin Antikensammlung, 2. Auflage, Berlin, 2001, S. 20.
- Kaiser, T. M.: Stomatologische Untersuchungen an der frühmittelalterlichen Skelettserie aus Lauchheim (Ostalbkreis), Inaugural-Dissertation, Fachverlag Köhler, Gießen, 1999.
- Knoll, T.: Morphometrische Untersuchungen an Milchzähnen aus prähistorischen und mittelalterlichen Skelettserien unter besonderer Berücksichtigung der Abkauungsverhältnisse, Inaugural-Dissertation, Gießen, 1992.
- Körber, E.: Abrasion und Artikulationsbewegung, in: Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift, 12 (1957), S. 1486-1490.
- Körber, E.: Natürliche Abrasion und Fehlbelastung, in: Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift, 14 (1959), S. 1745-1748.
- Kreter, F., Pantke, H.: Einführung in die Zahnheilkunde mit Grenzinformationen, Quintessenz-Verlag, Berlin-Chicago-Rio de Janeiro-Tokio, 1979.
- Kreutz, K.: (1996), aus: Schultz, M. et al.: Enamel Hypoplasias in Archaeological Skeletal Remains, in: Alt, K. W., Rösing, F. W., Teschler-Nicola, M. (Hrsg.): Dental Anthropology, Springer-Verlag, Wien, New York, 1998, S. 293-307.
- Knussmann, R.: Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band 1, 1. Teil, Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, 1988.
- Kunter, M.: Die menschlichen Skelettreste aus der hellenistisch-römischen Nekropole vom Kazar-tepe bei Milet, ohne Ort, ohne Jahr, im Druck.
- Kunter, M.: Kāmid El-Lōz, 4. Anthropologische Untersuchung der menschlichen Skelettreste aus dem eisenzeitlichen Friedhof, Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde Bd. 19, Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn, 1977.

- Kunter, M.: Bronze- und eisenzeitliche Skelettfunde aus Oman, Bemerkungen zur Bevölkerungsgeschichte Ostarabiens, in: Homo 32 (1981), S. 197-210.
- Kunter, M.: Chronologische und regionale Unterschiede bei pathologischen Zahnbefunden auf der arabischen Halbinsel, Archäologisches Korrespondenzblatt 13 (1983), S. 339-343.
- Laux, R.: Odontometrische und kariologische Untersuchungen an frühmittelalterlichen Skelettserien aus Bohlingen (Kreis Konstanz), Endingen (Kreis Emmendingen) und Sindelsdorf (Kreis Weilheim) mit Berücksichtigung der diskriminanzanalytischen Geschlechtsbestimmung subadulter Individuen, Inaugural-Dissertation, Gießen, 1989.
- Lehmann, K. M.: Einführung in die Zahnersatzkunde, Urban und Schwarzenberg, 6. Auflage, München, 1988.
- Littleton, J., Frohlich, B.: Fish-eaters and Farmers: Dental Pathology in the Arabian Gulf, American Journal of Physical Anthropology, 92 (1993), S. 427-447.
- Lukacs, J. R.: The People of South Asia, Plenum Press, New York, London, 1984.
- Lukacs, J. R.: Dental Paleopathology: Methods for Reconstructing Dietary Patterns, in: Iscan, M. Y., Kennedy, K. A. R. (Hrsg.): Reconstruction of Life from the Skeleton, Alan R. Liss, New York, 1989, S. 261-286.
- Lukacs, J. R.: Dental Paleopathology and Agricultural Intensification in South Asia: New Evidence From Bronze Age Harappa, in: American Journal of Physical Anthropology, 87 (1992), S. 133-150.

- Macchiarelli, R.: Prehistoric "fish-eaters" Along the Eastern Arabian Coasts: Dental Variation, Morphology, and Oral Health in the Ra's al-Hamra community (Qurum, Sultanate of Oman, 5th-4th millennia BC), *American Journal of Physical Anthropology*, 78 (1989), S. 575-594.
- Martin, R., Saller, K.: *Lehrbuch der Anthropologie*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1957.
- Marfoe, L.: Kāmid El-Lōz, 13. The Prehistoric and Early History Context of the Site, Catalog and Commentary, *Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde*, Bd. 41, Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn, 1995.
- Nelson, G. C., Lukacs, J. R.: Dates, Caries, and Early Tooth Loss During the Iron Age of Oman, in: *American Journal of Physical Anthropology*, 108 (1999), S. 333-343.
- Novák, M., Oettel, A.: Witzel, C. (Hrsg.) *Der Parthisch-Römische Friedhof von Tall Seh Hamad / Magdala, Teil 1*, Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 2000
- Ortner, D. J.: Identification of pathological conditions in human skeletal remains, 2nd edition, Academic Press, Amsterdam u.a., 2003.
- Ortner, D. J.: Dental Disease and Miscellaneous Pathological Conditions of Jaws, in: Ortner, D. J.: Identification of pathological conditions in human skeletal remains, 2nd edition, Academic Press, Amsterdam u.a., 2003, S. 589-608.
- Parma, C.: (1940), aus: Schneider, P.: Zahn- und Kieferbefunde an menschlichen Skelettresten aus der mittelalterlichen Burg Friedestrom in Dormagen-Zons (Kreis Neuss), *Inaugural-Dissertation*, Gießen, 1994.
- Picken, A.: Zahn- und Kieferbefunde im mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Skelettmaterial aus der Kirchengrabung von Waldeck-Netze, Kreis Waldeck-Frankenberg, *Inaugural-Dissertation*, Gießen, 1993.

- Poppa, R.: Kāmid El-Lōz, 2. Der eisenzeitliche Friedhof, Befunde und Funde, Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde, Bd. 18, Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn, 1978.
- Putzger, F. W.: Historischer Weltatlas, Jubiläumsausgabe, Velhagen & Klasing, Berlin und Bielefeld, 80. Auflage, 1961.
- Rateitschak, H., Mühlemann, H., Renggli, H.: Parodontologie, Georg Thieme Verlag, 3. Auflage, Stuttgart, 1978.
- Ruffer, A.: Study of Abnormalities and Pathology of Ancient Egyptian Teeth, in: American Journal of Physical Anthropology, 3 (1920), S. 335-383.
- Sauerwein, E.: Kariologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1974.
- Sauerwein, E.: Zahnerhaltungskunde, 5., neubearbeitete Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1985.
- Schneider, P.: Zahn- und Kieferbefunde an menschlichen Skelettresten aus der mittelalterlichen Burg Friedestrom in Dormagen-Zons (Kreis Neuss), Inaugural-Dissertation, Gießen, 1994.
- Schröder, H. E.: Pathobiologie oraler Strukturen, 3., überarbeitete Auflage, Karger, Basel, 1991.
- Schultz, M.: Paläopathologische Diagnostik, in: Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band 1, 1. Teil, Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart, 1988, S. 491-495.
- Schultz, M. et al.: Ergebnisse paläopathologischer Untersuchungen an den eisenzeitlichen Skeletten von Sarai Khola (Pakistan), in: Homo, 47 (1996), S. 85-110.
- Schultz, M. et al.: Enamel Hypoplasias in Archaeological Skeletal Remains, in: Alt, K. W., Rösing, F. W., Teschler-Nicola, M. (Hrsg.): Dental Anthropology, Springer-Verlag, Wien, New York, 1998, S. 293-307.

- Schumacher, G.-H., Schmidt, H.: Anatomie und Biochemie der Zähne, Gustav Börnig, H., Richter, W. Fischer Verlag, 4. Auflage, Stuttgart, New York, 1990.
- Smith, B. H.: (1983), aus: Schneider, P.: Zahn- und Kieferbefunde an menschlichen Skelettresten aus der mittelalterlichen Burg Friedestrom in Dormagen-Zons (Kreis Neuss), Inaugural-Dissertation, Gießen, 1994.
- Stloukal, M.: Der Gesundheitszustand des Gebißes bei der Population aus dem großmährischen Mikulcice, Anthropologie 3 (1963), S. 35-45.
- Webb, S.: Palaeopathology of Aboriginal Australians, Cambridge University Press, 1995.
- Werner, H.: Scheinbare und wirkliche Karies an prähistorischen Zähnen, in: Zeitschrift für Rassenkunde und die gesamte Forschung am Menschen, 1937, 5. Band, S. 70-79.
- Williams, D. R., Woodhead, C.M.: "Attrition" – A Contemporary Dental Viewpoint, in: Cruwys, E., Foley, R. A. (Hrsg.): Teeth and Anthropology, BAR International Series 291 (1986), S. 109-121.
- wissen.de: Die Vorgeschichte der Menschheit, in: www.wissen.de, 2004.
- Witzel, C., Schutkowski, H.: Die Anthropologische Untersuchung der Bestatteten, in: Novák, M., Oettel, A., Witzel, C. (Hrsg.): Der Parthisch-Römische Friedhof von Tall Seh Hamad / Magdala, Teil 1, Dietrich Reimer Verlag, Berlin, 2000, S. 173-193.
- Ehlken, B.

10 DANKSAGUNG

Herrn Professor Dr. Manfred Kunter danke ich für die Bereitstellung des Themas und des Untersuchungsmaterials, für die freundliche Betreuung, seine intensive Unterstützung und sein ständiges Interesse an meiner Arbeit.

Ebenso bedanke ich mich bei Frau Klemp für die Anfertigung der Photos und bei Frau Helmig für ihre ständige Hilfsbereitschaft sowie bei den anderen Mitarbeitern des Anthropologischen Instituts, die mich mit nützlichen Tips und informativen Gesprächen unterstützt haben.

Meinem Mann, Frank Jung, möchte ich für seine große Hilfe bei der Textverarbeitung, statistischen Bewertungen und grafischen Darstellungen, für seine Geduld und seine moralische Unterstützung danken.

11 LEBENS LAUF

Angaben zur Person:

Name: Afsaneh Jung, geborene Abedi
 Geburtstag: 22.05.1965
 Geburtsort: Shiraz / Iran
 Familienstand: verheiratet

Schul Ausbildung:

1971 - 1976 Grundschule Dr. Nurani Vessal, Shiraz
 1976 - 1979 Mittelstufe Rahe Noe-Schule, Shiraz
 1979 - 1983 Oberschule Somayeh, Shiraz
 Abschluss: Allgemeine Hochschulreife
 1984 - 1985 Besuch des amerikanischen Business College in Bangkok

Sprachausbildung

Seit 08/1986 Aufenthalt in Deutschland
 1986 - 1987 Besuch deutscher Sprachkurse beim Akademischen
 Auslandsamt, Gießen

Vorbereitung für die Hochschulausbildung

1987 - 1988 Studienkolleg für ausländische Studierende, Frankfurt am
 Main

Hochschulausbildung

- 04/1989 - 02/1996 Studium der Zahnmedizin an der Justus-Liebig-Universität
Gießen
- Abschluss: Zahnärztliche Prüfung
- 10/1999 Erteilung der Approbation als Zahnärztin

Berufstätigkeit

- 12/1996 - 08/1999 Assistenz Zahnärztin in der Gemeinschaftspraxis
Dr. Heßler/ Heßler-El Chemali in Grünberg/Hessen
- 10/1999 - 03/2000 Assistenz Zahnärztin in der Praxis
Dr. Dr. Burkard in Pohlheim/Hessen
- 07/2000 – 09/2001 Niederlassung in Gießen/Hessen
Gemeinschaftspraxis Wulf Feinhals & Afsaneh Jung
- seit 01/2002 Niederlassung in eigener Praxis in Gießen/Hessen

Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.



édition scientifique

VVB LAUFERSWEILER VERLAG

VVB LAUFERSWEILER VERLAG
STAUFENBERGRING 15
D - 3 5 3 9 6 G I E S S E N

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890
redaktion@doktorverlag.de
www.doktorverlag.de

ISBN 3-8359-5111-4



9 783835 951112